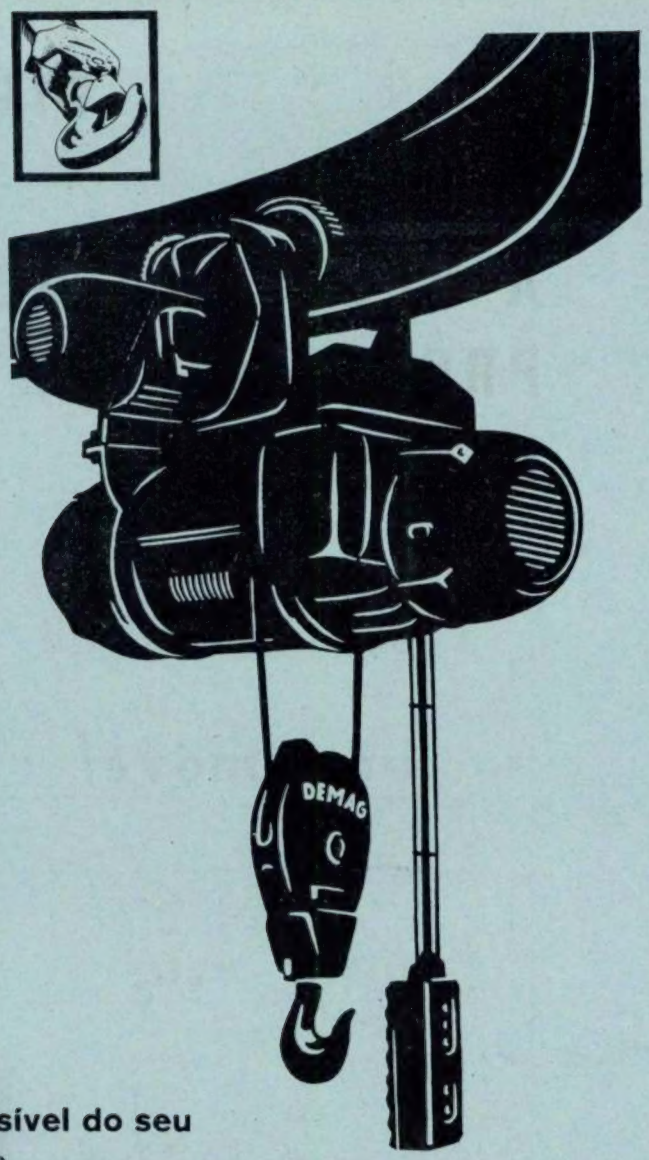
DEMAG EQUIPA TODA A INDUSTRIA



Não exija o impossível do seu aparelho «Demag».

No entanto a elevação de cargas até 10 ton não constitui problema para o diferencial eléctrico «Demag».

Características:
Grande velocidade de elevação - fixos e móveis - motor de rotor deslocável: motor + freio - motor e redutor auxiliar para elevação de precisão - engrenagens de dentes helicoidais, trabalhando em banho de óleo, apoiadas sobre rolamentos - acoplamento rotativo e axial elástico - tambor, cabo, roldanas e gato de carga, calculados segundo as mais recentes prescrições internacionais.

Consulte-nos quando tiver problemas de movimentação de cargas. Aconselhar-vos-emos gratuitamente.

ROMAR — UMA ORGANIZAÇÃO AO SERVIÇO DA INDUSTRIA

SOCIEDADE COMERCIAL ROMAR, LDA.

LISBOA – TRAVESSA DA GALÉ, Nº 9. TEL. 635670 / 634061 PORTO – R. DE SÁ DA BANDEIRA, Nº 589/603. TEL. 25871/3220

C. D. U. 621.374

EQUAÇÕES DE EXCITAÇÃO DE BIESTÁVEIS

por FERNANDO ALEXANDRE
Eng.º Elect. (I.S.T.)

RESUMO

Neste artigo apresentam-se as propriedades lógicas dos biestáveis mais frequentemente encontrados no mercado. As respectivas tabelas de verdade são em seguida usadas para obter as tabelas de transição correspondentes.

Um circuito sequencial desenhado usando estas tabelas tem uma implementação mais simples devido à eliminação de condições redundantes.

Como exemplo de projecto detalhado é apresentado um divisor de ocorrências de 5 para 1.

SYNOPSIS

This paper is concerned with the logical properties of commercially available flip-flops.

D. C. and A. C. flip-flops are presented as well as their truth tables, Starting with these tables the transition tables are derived. The design of a sequential circuit is then performed using the Karnaugh transition map approach as an improvement over the regular Karnaugh map. The transition approach yields to additional dont care conditions.

A one out of five counter is then thoroughly studied as an application example.

GENERALIDADES

O uso de circuitos digitais tem sofrido, com a generalização do emprego de computadores a quase todas as actividades humanas, um incremento extraordinário nos últimos anos.

Os elementos mais usados em qualquer sistema são: portais, (1) biestáveis, monoestáveis, geradores de impulsos, linhas de atrazo e memórias de ferrite.

Em computadores especiais de pequena capacidade de memória a função de armazenamento de informação é confiada a biestáveis.

Bàsicamente um biestável é um amplificador de dois estágios sendo a entrada do primeiro a saída do segundo. Daqui resulta uma realimentação positiva que é usada para levar um dos estágios à saturação e o outro ao corte, nos quais permanecem indefinidamente a menos que excitados exteriormente por impulsos ou níveis convenientes.

Dada a multiplicidade de fabricantes e técnicas de fabricação existem no mercado biestáveis com os mais variados sistemas de excitação.

Um tratamento englobando os diferentes tipos de biestáveis, recorrendo ao uso de mapas de transição será apresentado a seguir. As equações de excitação de um tipo particular de biestáveis é em seguida deduzida a partir destes mapas.

(1) Do inglês «gate» frequentemente designado por bloco.

PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO DUM BIESTÁVEL

A figura seguinte mostra o esquema de princípio dum biestável usando transistores:

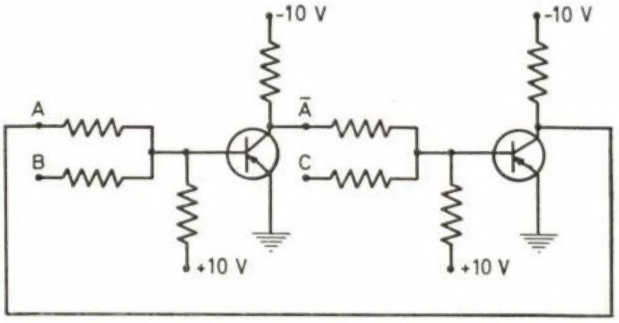


Fig. 1

Os pontos B e C são as entradas de disparo do biestável. As resistências e demais elementos são dimensionados de forma que o circuito se comporte da seguinte maneira:

Quando num dado instante a entrada B é levada a OV a saída do primeiro transistor passa a —1OV. Se C estiver igualmente a —1OV a saída do segundo transistor é levada a OV. Como esta saída é realimentada em A o circuito continuará indefinidamente neste estado, qualquer que seja o valor de B, isto é, depois de excitado o circuito é estável. Para fazer o circuito mudar de estado é preciso aplicar OV em C.

Este circuito tem portanto dois estados estáveis possíveis, A = −10V e A = 0V, passando dum ao outro quando convenientemente excitado. O estado do circuito é determinado pela última excitação aplicada, isto é, o circuito tem a capacidade de recordar.

Se se pretender recordar a ocorrência dum dado facto basta portanto fazê-lo corresponder a um dos estados do biestável, e obrigá-lo a tomar esse estado sempre que esse facto ocorre.

No que se segue usar-se-á a chamada lógica positiva, isto é, à tensão mais positiva atribui-se o valor lógico *1* e à mais negativa o valor lógico *0*. Nestas condições as saídas do biestável serão complementares uma da outra, daí o ter-se representado uma delas por A e outra por $\overline{A}$.

Do ponto de vista lógico único de interesse aqui o biestável pode ser representado por um bloco rectangular com duas saídas $\overline{A}$ e A e algumas entradas, correspondentes à maneira como a excitação das entradas B e C é feita.

No esquema anterior o biestável é simétrico pelo que a consideração duma das saídas como A e outra $\overline{A}$ é arbitrária. Quando o estado da saída escolhida como A é igual ao *1* lógico e portanto $\overline{A}$ igual ao *0* lógico o biestável diz-se escrito, quando A é igual ao *0* lógico e portanto $\overline{A}$ igual ao *1* lógico o biestável diz-se limpo.

A escrita ou limpeza dum biestável pode ser feita usando impulsos ou níveis ou ambos. No primeiro caso o biestável diz-se síncrono ou simplesmente biestável, no segundo assíncrono ou DC.

BIESTÁVEL DC

É um biestável elementar com duas entradas uma designada por escrita DC e outra por limpeza DC cuja representação de bloco é a da figura *2*.

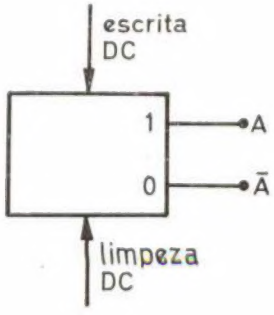


Fig. 2

Em geral os biestáveis deste tipo existentes no mercado têm as seguintes características:

O biestável é escrito sempre que a sua entrada DC é levada ao *1* lógico durante um certo intervalo de tempo (cerca de 50 nsec) ainda que depois seja retirada.

O biestável é limpo sempre que a sua entrada limpeza DC é levada ao *1* lógico.

O biestável permanece no mesmo estado em que se encontra enquanto ambas as entradas forem iguais ao *0* lógico.

O caso em que ambas as entradas são iguais ao *1* lógico é normalmente proíbido dado que o estado do biestável deixa de ser bem definido. Todavia se uma delas é retirada o biestável passa para o estado determinado pela outra entrada.

A tabela da verdade para este biestável será portanto:

Inscrição DC	Limpeza DC	A	$\overline{A}$
1	0	1	0
1	1	?	?
0	0	A	$\overline{A}$
0	1	0	1

Este biestável só pode evidentemente ser usado em circuitos assíncronos.

BIESTÁVEIS SÍNCRONOS

As entradas destes biestáveis são verdadeiros portais «e» de duas entradas, chamadas aqui de portal de excitação de escrita e portal de excitação de limpeza.

Uma das entradas dos portais é chamada de nível de escrita ou limpeza, a outra de transição de escrita ou limpeza, podendo eventualmente estas duas entradas estar ligadas interiormente pelo que para o exterior só aparecem três pernas.

Normalmente um biestável síncrono possui uma entrada de escrita ou limpeza DC ou ambas. A acção destas entradas domina sempre as entradas de transição ainda que simultâneas.

Enquanto síncrono o biestável só pode mudar de estado aquando da aplicação dum impulso na sua entrada de transição.

Os impulsos são normalmente fornecidos por um relógio central (gerador de impulsos de período constante) que comanda todos os biestáveis que estão a funcionar em regime síncrono.

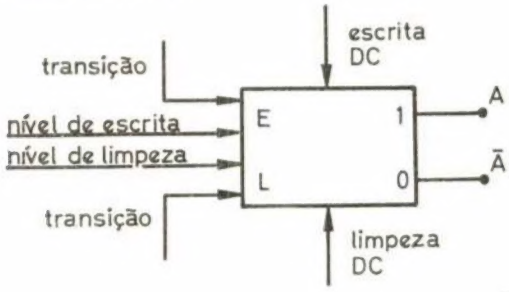
Como parte útil do impulso para efeitos de disparo é normalmente usado um dos flancos.

Os impulsos usados são designados por positivos se fazem uma transição dum nível de baixa tensão para outro de tensão mais elevada e regresso, ou negativos se a excurção é a inversa. A figura 3 mostra ambas as situações.

Fig. 3

Daqui resulta que um sistema pode trabalhar usando o flanco anterior dum impulso positivo ou o posterior dum impulso negativo e vice-versa usando o flanco anterior dum impulso negativo ou o posterior dum impulso positivo. Esta possibilidade é aliás frequentemente usada na parte assíncrona dos circuitos.

A representação de bloco dum biestável síncrono poderá então ser:



biestável E domina L

E	L	A_{t+1}
1	1	1
1	0	1
0	1	0
0	0	A_t

biestável T

E	L	A_{t+1}
1	0	$\overline{A}_t$
1	1	$\overline{A}_t$
0	0	$\overline{A}_t$
0	1	$\overline{A}_t$

biestável D

E	L	A_{t+1}
1	0	1
0	1	0

Onde E representa o nível de escrita.
L » » » » limpeza.
A_t o valor da saída *A* (forma afirmativa) antes da ocorrência do impulso.
A_{t+1} a mesma forma depois do impulso ter ocorrido.

TABELAS DE TRANSIÇÕES

A partir das tabelas anteriores que são as normalmente apresentadas na literatura comercial

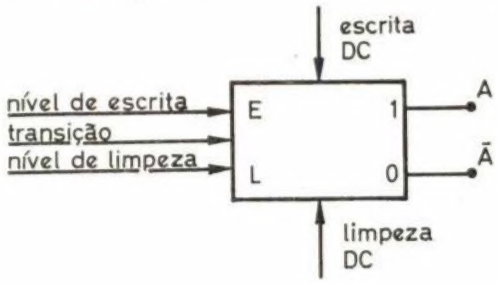


Fig. 4

As tabelas de verdade seguintes caracterizam alguns dos biestáveis mais correntes.

biestável S–R

E	L	A_{t+1}
1	1	?
1	0	1
0	1	0
0	0	A_t

biestável JK

E	L	A_{t+1}
1	1	$\overline{A}_t$
1	0	1
0	1	0
0	0	A_t

são elaboradas as chamadas tabelas de transições que se destinam a simplificar a escrita das equações de excitação.

A evolução dum biestável pode ser descrita como se segue:

A_t		A_{t+1}	Designação
0	→	1	Transição α
1	→	0	Transição β
1	→	1	1
0	→	0	0

Considere-se agora um biestável qualquer por exemplo o S-R.

Suponha-se que $A_t = 1$ e que se pretende escrever o biestável, isto é, $A_{t+1} = 1$ ou $1 \longrightarrow 1$. A tabela do biestável mostra que tal exige que $E = 1$ e $L = 0$ quando a trnsição ocorre. Todavia quando $E = 0$ e $L = 0$ o biestável permanece no estado $A_t = 1$, isto é, não há necessidade de escrever o biestável para que seja $A_{t+1} = 1$ desde que se garanta que $L = 0$.

Da mesma forma na passagem $0 \longrightarrow 0$ a tabela mostra que tal tanto pode ser feito com $E = 0$ $L = 1$ como com $E = 0$ $L = 0$ o que torna desnecessário a limpeza do biestável desde que se garanta que $E = 0$.

A simplificação introduzida nas equações de excitação resulta da introdução destas duas condições amorfas nos mapas de Karnaugh.

Na transição $0 \longrightarrow 1$ a tabela mostra que tem que se ter $E = 1$ e $L = 0$.

Na transição $1 \longrightarrow 0$ tem de ser $E = 0$ e $L = 1$.

A tabela de transições para o biestável S-R pode então ser elaborada como se segue:

Evolução	Designação	E	L
$0 \longrightarrow 1$	α	1	0
$1 \longrightarrow 0$	β	0	1
$1 \longrightarrow 1$	1	X	0
$0 \longrightarrow 0$	0	0	X
condição amorfa	X	X	X

Um raciocínio análogo permite elaborar as tabelas de transições para os restantes biestáveis.

MAPAS DE TRANSIÇÕES

Um mapa de transições é um mapa de Karnaugh no qual em vez das entradas 1, 0 e X se usam as entradas α, β, 1, 0 e X cujo significado é o seguinte:

Inscreve-se um α num quadrado sempre que para a combinação de variáveis que ele representa a função definida no mapa faz uma transição α, isto é, é igual a 0 antes do impulso e a 1 depois de ele ocorrer.

Inscreve-se um β se a passagem é de 1 a 0.

Inscreve-se um 1 se o estado antes e depois do impulso é igual a 1.

Inscreve-se um 0 se o estado permanece igual a 0.

Inscreve-se um X se a combinação de variáveis é amorfa.

As equações de excitação dum biestável são duas uma para o nível de escrita e outra para o nível de limpeza.

O mapa de transições do biestável tem portanto de ser decomposto em dois, um para a limpeza e outro para a escrita do biestável. O preenchimento destes mapas a partir do mapa de transições é feito de acordo com a tabela de transições do biestável usado.

Chama-se equação de excitação de escrita ou limpeza a função resultante de cada um destes mapas depois de feitas as simplificações possíveis.

Estas funções representam o circuito combinacional com cuja saída é preciso alimentar os níveis do biestável para que este tenha a sequência de estados pretendida.

EXEMPLO

Afim de concretizar as considerações anteriores suponha-se que se pretende por exemplo projectar um contador de período igual a 5 impulsos de relógio.

Dado a que cada biestável tem dois estados serão precisos três biestáveis ($2^2 < 5 < 2^3$) para gerar 5 estados diferentes.

Sejam A B e C tais biestáveis e que a sequência de estados porque vão passar é: 0 0 0; 0 1 0; 1 0 0; 1 1 1; 1 0 1; e 0 0 0, isto é, de cada vez que ocorre um impulso os biestáveis passam ao estado seguinte.

A tabela da verdade para este problema é:

A_t	B_t	C_t		A_{t+1}	B_{t+1}	C_{t+1}
0	0	0		0	1	0
0	1	0		1	0	0
1	0	0		1	1	1
1	1	1		1	0	1
1	0	1				
0	0	0		0	0	0

Os mapas de transições serão então:

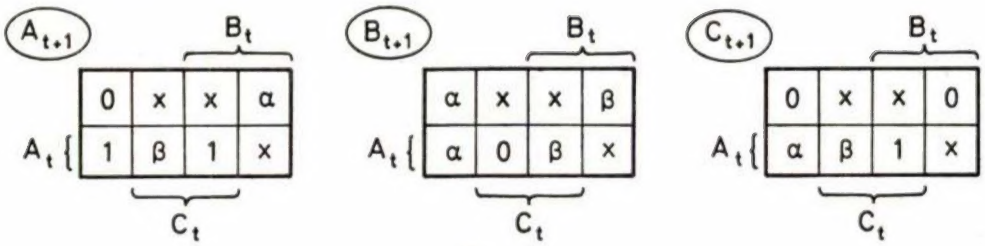


Fig. 5

cuja inscrição foi feita nos seguintes moldes:

Considere-se por exemplo o biestável *A* cujo estado depois da ocorrência dum impulso A_{t+1} é função do estado dos três biestáveis antes de tal ocorrência (A_t B_t e C_t). Assim na primeira linha $A_t = 0$ e $A_{t+1} = 0$, então no quadrado correspondente a $A_t = 0$ $B_t = 0$ $C_t = 0$ inscreve-se um *0*. Na segunda linha $A_t = 0$ $A_{t+1} = 1$ e no quadrado correspondente a $A_t = 0$ $B_t = 1$ e $C_t = 0$ inscreve-se um α. Na terceira linha $A_t = 1$ $A_{t+1} = 1$ e no quadrado correspondente a $A_t = 1$ $B_t = 0$ $C_t = 0$ inscreve-se um 1. O procedimento para as restantes linhas e biestáveis é análogo.

Como há só *5* estados só *5* quadrados serão preenchidos. As restantes combinações nunca ocorrem pelo que são consideradas condições amorfas.

Seguidamente decompõem-se os mapas anteriores num para a escrita e noutro para a limpeza.

Dado a que só foi apresentada a tabela de transições para os biestáveis S-R, supor-se-á que os biestáveis a usar são S-R.

Os mapas a que se é conduzido são:

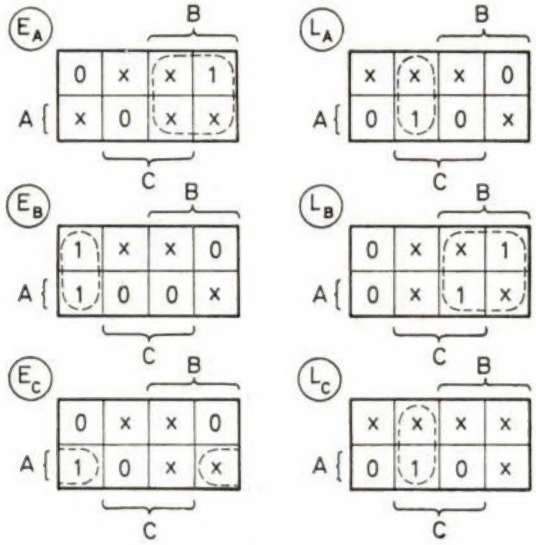


Fig. 6

A elaboração destes mapas é feita da seguinte maneira.

Considere-se a tabela de transições e nesta a coluna *E* com a qual se elaboram os mapas E_A (entrada do biestável *A*) E_B e E_C.

Os quadrados com *X* nos mapas de transições continuam a ter um *X* nos mapas de excitação.

Os quadrados com um α passam ter *1*, os com um β ou *0* passam a ter *0*, e os marcados com *1* passam a ter *X*.

Na elaboração dos mapas de limpeza considera-se a coluna *L* do que resulta a seguinte forma de preenchimento: os quadrados marcados com um α ou com um *1* passam a ser marcados com um *0* os marcados com β passam a *1* e os marcados com um *0* passam a *X*.

As equações de excitação serão então:

$E_A = B$ $\quad$ $L_A = \overline{B}.C$

$E_B = \overline{B}.\overline{C}$ $\quad$ $L_B = B$

$E_C = A.\overline{C}$ $\quad$ $L_C = \overline{B}.C$

A que corresponde finalmente a implementação seguinte:

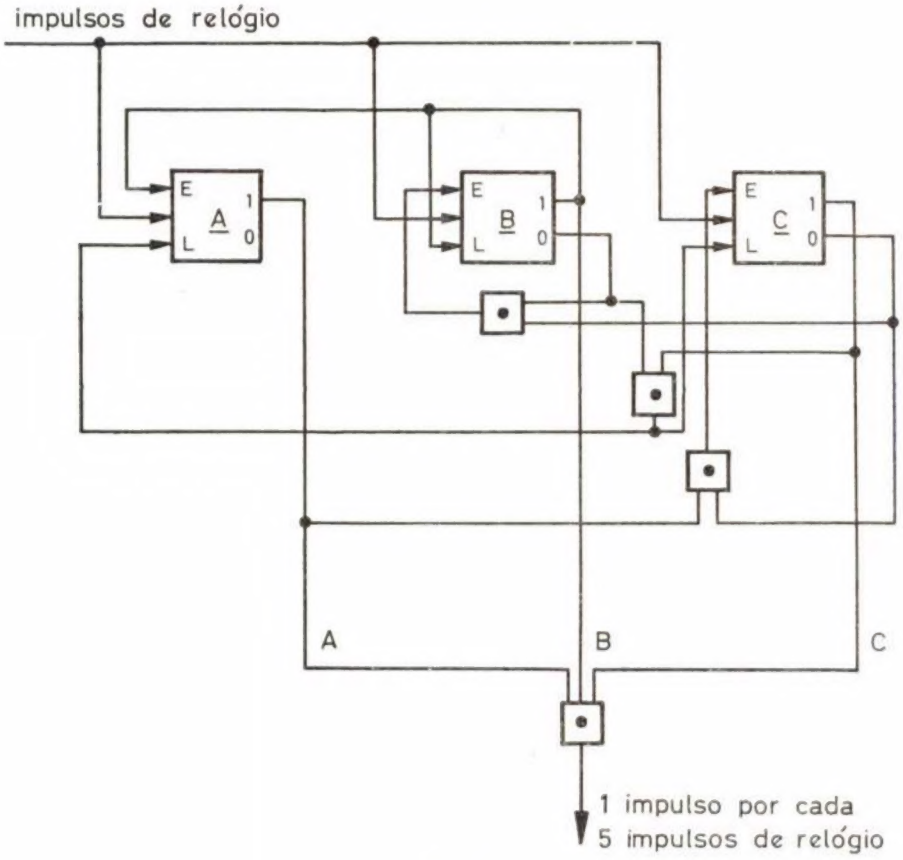


Fig. 7

BIBLIOGRAFIA

Switching circuits for engineers
Mitchell P. Marcus — Prentice Hall International.

Logical Design of digital computers
Montgomery Phister — John Willey & Sons.

Digital Transistor Circuits
Harris, Gray, Searle — John Willey e Sons.

ECONOMIA, RAPIDEZ, SEGURANÇA... NAS REPARAÇÕES DE MOTORES CATERPILLAR

■ Até as reparações gerais são executadas ràpidamente nas nossas oficinas. Uma revisão demora só alguns dias e uma reconstrução completa apenas um pouco mais. É isto possível, graças ao treino Caterpillar dos nossos mecânicos, que descobrem ràpidamente as avarias dos motores e executam reparações de precisão. Além disso, possuem ferramentas especiais, equipamento e peças Caterpillar eficientes, oficinas bem organizadas que possibilitam a execução rápida e perfeita das reparações. Os nossos Clientes obtêm desta forma um serviço rápido, pagam menos e beneficiam de reparações que garantem longa duração.

Contacte a S. T. E. T. e proteja o seu investimento em motores Caterpillar.

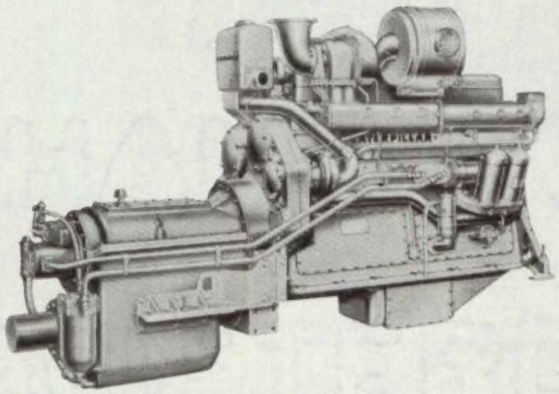
S.T.E.T.

SOC. TÉCNICA DE EQUIPAMENTOS E TRACTORES, S. A. R. L.

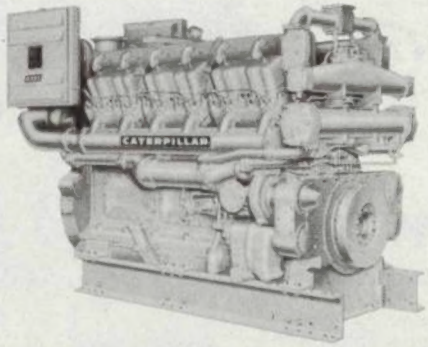
PRIOR VELHO (SACAVÉM) · PORTO · BEJA

Caterpillar e Cat são marcas registadas de Caterpillar Tractor Co.

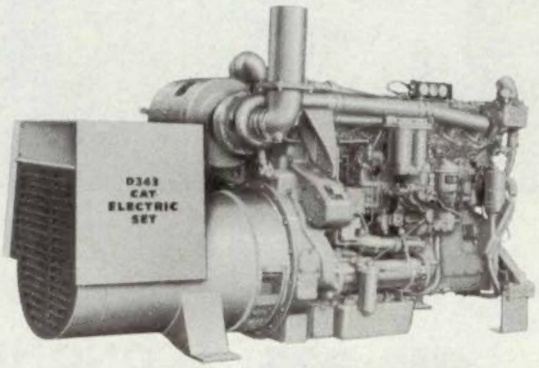
▪ A mais completa linha de motores Diesel...



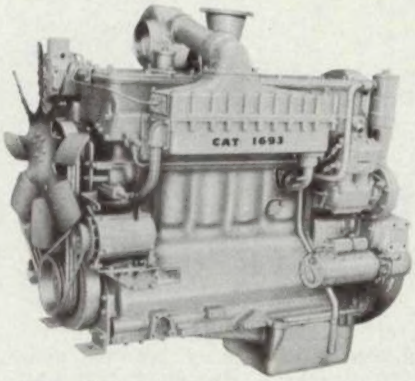
MOTORES MARÍTIMOS
28 MODELOS
de 70 a 1.125 BHP



MOTORES INDUSTRIAIS
28 MODELOS
de 70 a 1.125 BHP



GRUPOS ELECTROGÉNEOS
56 MODELOS
de 35 a 650 kW



MOTORES DE CAMIÃO
8 MODELOS
de 110 a 375 BHP

A
S.T.E.T.
Apartado 1351 – Lisboa

TEC

Desejo receber (SEM COMPROMISSO DA MINHA PARTE):

☐ Literatura sobre motores **CATERPILLAR**
Indicar os modelos _____

☐ A visita de um Delegado de Vendas

NOME OU FIRMA _____
PROFISSÃO OU ACTIVIDADE _____
ENDEREÇO _____
_____

CATERPILLAR

Caterpillar, e Cat são Marcas Registadas da Caterpillar Tractor Co.

RECORTE ESTE CUPÃO E ENVIE-O À S.T.E.T. SEM DEMORA

S.T.E.T.

SOCIEDADE TÉCNICA DE EQUIPAMENTOS E TRACTORES, S. A. R. L.
PRIOR VELHO (SACAVEM) • PORTO • BEJA

C. D. U. 666.3 : 543

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E TECNOLÓGICAS DE ARGILAS UTILIZADAS NA INDÚSTRIA CERÂMICA NACIONAL

por MARIA OLINDA T. O. BRAGA
Estagiária para especialista, Divisão de Química LNEC
ANTERA VALERIANA DE SEABRA
Especialista, Chefe da Divisão de Química LNEC

RESUMO

No presente trabalho estudaram-se as características físico-químicas e tecnológicas de maior interesse de algumas amostras de barros e caulinos nacionais. Com este estudo põem-se em evidência as possibilidades actuais de que o industrial de cerâmica pode dispor para um conhecimento mais perfeito das matérias-primas disponíveis, permitindo uma utilização mais racional das mesmas.

Os resultados obtidos nos ensaios físico-químicos efectuados — análise química, análise mineralógica por difracção de raios X e análise térmica (termogravimétrica, diferencial, dilatométrica) — possibilitaram uma boa caracterização das amostras do ponto de vista mineralógico, quer qualitativa quer mesmo semiquantitativamente.

Por insuficiência de material apenas se puderam efectuar sobre parte das amostras os seguintes ensaios tecnológicos: análise granulométrica, plasticidade; resistência piroscópica; contracção linear (110° e 1250°C); densidade aparente, porosidade aparente e capacidade de absorção de água (1250°C); cor de queima (1250°C). Embora os resultados obtidos se considerem insuficientes para caracterizar completamente as argilas do ponto de vista da sua aplicação em cerâmica, forneceram contudo alguns elementos informativos e de comparação da qualidade das amostras estudadas entre si.

SYNOPSIS

The physocochemical and technological characteristics of most interest of Portuguese clay and kaolin deposits were studied in some samples. This study shows the possibilities now at the disposal of the clay-products manufacturers for obtainig a better kooledge of the raw materials available, thus enabling a more rational use of the same.

From the results of the physicochemical tests carried out-chemical, X-ray diffraction, and thermogravimetric, dilatometric and differential thermal analyses — it was possible to obtain a satisfactory mineralogic characterization of the samples both qualitatively and even semiquantitatively.

Due to the lack of testing material, only a part of the samples could be subjected to some tecnological tests, namely: particle-size distribution, plasticity, pyrometric cone equivalent, linear shrinkage (110° and 1250°C); apparent density, apparent porosity and water absorption (1250°C), and firing colour (1250°).

The results obtained, although insufficient for a full characterization of the clays as regards their application in the ceramic industry, are informative and can be used for comparing the quality of the different samples.

1 — INTRODUÇÃO

Todo o processo de industrialização implica a necessidade de dispor dum inventário real das matérias-primas disponíveis no país. Frequentemente muitas dificuldades de fabrico se levantam na indústria cerâmica resultantes duma insuficiência de conhecimentoe sobre as matérias-primas utilizadas.

No caso particular da indústria cerâmica apresenta-se assim do maior interesse um estudo sistemático das barreiras nacionais, o qual permita, além do conhecimento geológico das jazidas, uma caracterização precisa das propriedades dos materiais. Uma vez este estudo efectuado não se pode dispensar contudo um controle periódico da qualidade das matérias-primas que vão sendo obtidas das diferentes jazidas exploradas.

O presente trabalho, no qual se estudaram algumas características físico-químicas e tecnológicas de barros e caulinos nacionais, pretende ainda divulgar as possibilidades actuais de que o industrial pode dispor para um melhor conhecimento das suas matérias-primas e, consequen-

temente, uma utilização mais correcta quer técnica quer econòmicamente.

2 — GENERALIDADES

Para uma melhor compreensão das conclusões tiradas no decorrer do presente trabalho, apresenta-se a seguir uma breve exposição sobre a natureza e importância dos ensaios correntemente empregados para a caracterização das matérias-primas para a indústria cerâmica.

Nesta indústria as argilas costumam subdividir-se simplesmente em caulinos e argilas [1] (também designadas vulgarmente por barros). Os caulinos são brancos e de cozedura também branca e, além das impurezas principais, quartzo, mica e feldspato, ocorrem neles, por vezes, outros minerais raros da rocha mãe, como granadas, apatite, titanite, etc.

As argilas são de grão mais fino que os caulinos e, devido ao processo de sedimentação natural, encontram-se mais ou menos impurificadas com matéria orgânica e uma série de minerais que sedimentaram simultâneamente. São quase sempre coradas e de cozedura não branca.

Tem-se mostrado muito difícil estabelecer uma classificação sistemática das argilas para a cerâmica, com base apenas numa ou noutra característica mais importante. Assim elas classificam-se em geral, consoante as suas propriedades e de acordo com as suas possibilidades de utilização em cerâmica, em argilas para a indústria do barro vermelho (olaria, tijolos e telhas, etc.), para grés, para faianças, para porcelanas e para produtos refractários.

É ainda vulgar, do ponto de vista de classificação destas argilas [2], considerar uma divisão arbitrária da indústria cerâmica em 3 partes distintas: cerâmica vermelha (tijolos, telhas, ladrilhos de piso), cerâmica branca (louça, porcelana, azulejos) e material refractário (tijolos para fornos, chaminés, etc., do tipo sílico-aluminosos e aluminosos). As matérias-primas a utilizar, dum modo geral, têm temperaturas de queima diferentes e dão produtos de cores também diferentes após queima.

Para a obtenção dum produto de qualidade é fundamental, portanto, um conhecimento tão perfeito quanto possível das matérias-primas, não só da composição química e mineralógica e características tecnológicas, mas ainda das transformações físicas e químicas que podem ocorrer durante a cozedura.

Os ensaios normalmente realizados para um bom conhecimento das matérias-primas e da pasta são esquemàticamente os seguintes: [1,3,5,6,7].

Ensaios físico-químicos

Análise química
Capacidade de troca de catiões
pH
Análise térmica: termogravimétrica, diferencial (ATD), dilatométrica
Difracção de raios X
Microscopia electrónica

Ensaios tecnológicos

Densidade
Porosidade
Plasticidade (limites de consistência)
Resistência piroscópica (refractaridade)
Contracção linear
Absorção de água
Resistência mecânica à flexão
Resistência mecânica à compressão
Análise granulométrica
Cor após queima.

Dentro do primeiro grupo de ensaios, os quais permitem uma caracterização mineralógica das amostras, são de muito interesse os ensaios de análise térmica que, traduzindo o comportamento das argilas sujeitas a uma taxa de variação uniforme de temperatura, vão fornecer ainda indicações úteis quanto à acção do calor sobre a pasta a cozer e, por consequência, sobre o produto acabado. O resultado dessa acção pode ser avaliado pelos seguintes efeitos:

— *Perda de peso* (análise termogravimétrica)

A perda de peso está directamente relacionada com a desidratação sofrida pelas argilas. Duma maneira geral, a humidade (água adsorvida à superfície das partículas) é eliminada desde a temperatura ambiente até 100°, enquanto que a água zeolítica pode permanecer nos interstícios das redes estruturais ou entre as partículas lamelares até 300 e 400°; acima desta temperatura e até 600-700° liberta-se a água de constituição (desidroxilação).

Do conhecimento das perdas de peso e intervalos de temperatura a que as mesmas se dão, podem-se tirar conclusões quanto à constituição da argila.

Na fig. 1 representam-se curvas típicas para os 3 tipos principais de minerais de argila.

Na caulinite não há água zeolítica e a desidroxilação fica pràticamente completa entre 400 e 600°.

Nas montmorilonites a característica geral da curva é apresentar uma elevada perda entre 100 e 200° devido à libertação de água zeolítica e fraca desidratação de 300 a 700°C.

Nas ilites a perda de água zeolítica estende-se até aos 450°; a libertação de água de constituição processa-se entre 450 e 600°C, mais lentamente do que na caulinite, prolongando-se mesmo fracamente para além dos 900°.

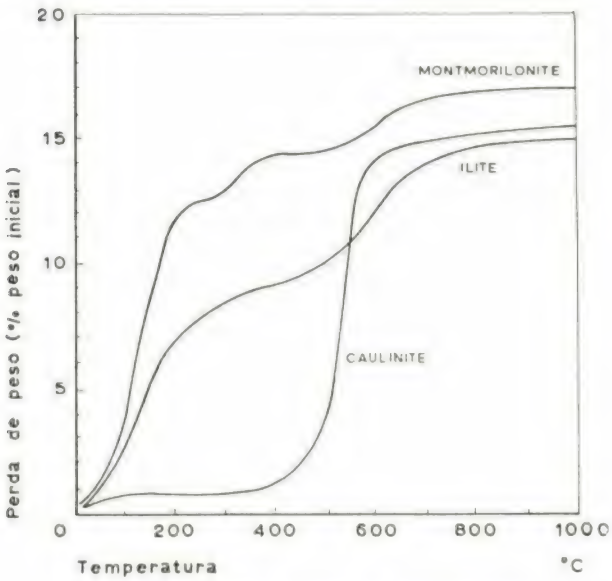


Fig. 1 — Curvas típicas de desidratação

— *Absorção e libertação de calor* (análise térmica diferencial)

Durante o aquecimento duma argila ocorrem, a determinadas temperaturas, transformações que podem ser exotérmicas ou endotérmicas. A amplitude dos picos correspondentes registados durante a análise, sua forma e simetria e as temperaturas a que os mesmos aparecem fornecem igualmente dados para a identificação duma argila.

Curvas de ATD típicas podem-se observar na fig. 2.

Nas caulinites encontra-se na região dos 500-600° um pico endotérmico importante correspondente à desidroxilação. Acima de 900° aparece um pico exotérmico, muito agudo nas caulinites bem cristalizadas, mais reduzido e arredondado nas pior cristalizadas, o qual marca o fenómeno da recristalização.

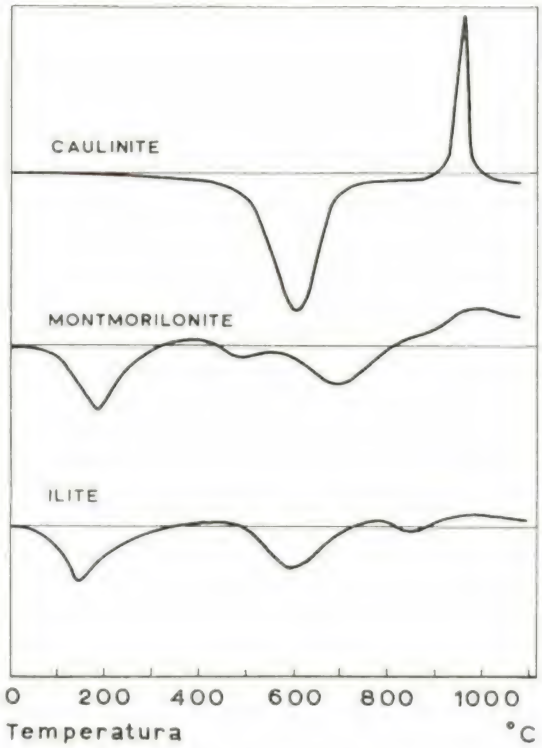


Fig. 2 — Curvas de ATD

As curvas das montmorilonites são caracterizadas por um importante pico endotérmico a baixa temperatura, consequência da elevada capacidade de retenção de água destes minerais. Seguem-se outros efeitos endotérmicos menores um a cerca de 700°, marcando a saída de água de constituição e outro a cerca de 900°, muitas vezes seguido dum efeito exotérmico, cujo aparecimento, posição e intensidade dependem muito da composição do mineral.

Nas ilites encontram-se geralmente três efeitos endotérmicos. Os dois primeiros de forma arredondada, correspondem respectivamente à saída de água zeolítica e constituição (500-600°C). O terceiro entre 800 e 900° é pequeno e pode significar o colapso final da estrutura. Geralmente não se nota efeito exotérmico apreciável.

— *Variação de volume* (Análise dilatométrica)

A análise dilatométrica permite avaliar as variações de volume provenientes de contracções e dilatações sofridas pelas argilas, quando submetidas a um aquecimento, as quais são devidas a transformações físicas e químicas.

A exemplo dos casos anteriores apresentam-se a seguir curvas típicas pora os 3 minerais de argila, fig. 3.

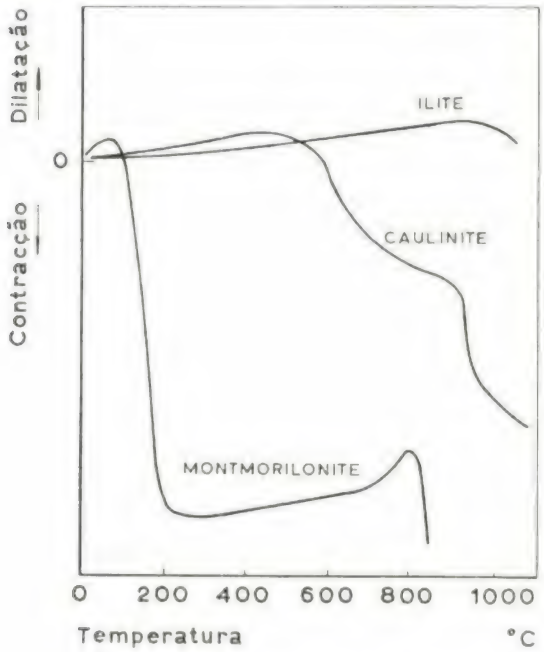


Fig. 3 — Curvas dilatométricas típicas

A caulinite mostra uma contracção forte a cerca de 450°, correspondente ao colapso da estrutura cristalina; de 880 a 950°C nova contracção devida à formação da alumina γ; de 950 a cerca de 1000°C, a recristalização da matéria com formação de silimanite e mulite, origina outra contracção.

Nas montmorilonites, a eliminação da água zeolítica é revelada por uma grande contracção. Acima de 800°C dá-se nova contracção correspondente à perda de estrutura cristalina e formação de alumina γ. Acima de 950°, a recristalização e formação de mulite originam ainda outra contracção.

As ilites apresentam uma dilatação lenta e progressiva até cerca de 800°C, seguida de contracção rápida motivada pela recristalização e formação de mulite.

O aparecimento de mulite caracteriza, em qualquer dos tipos de argila considerados, a recristalização, sendo o tamanho dos grãos dependente sobretudo da temperatura final alcançada.

Naturalmente, a presença de impurezas como hidróxidos, matéria orgânica, quartzo, mica, etc., vai modificar a evolução das transformações em relação às temperaturas indicadas.

Feito o estudo das matérias-primas de modo a conhecer a alteração que cada uma delas sofre sobre a acção do calor, proceder-se-á à sua escolha e doseamento, conforme o produto que se pretende obter. Pode-se então traçar a curva tempo-temperatura, isto é, a curva que estabelece o tempo ao fim do qual as diversas temperaturas deverão ser atingidas durante a cozedura. A ignorância de tais problemas traduz-se industrialmente pela obtenção de produtos de inferior qualidade e num menor rendimento.

Se bem que completada pelos dados das outras análises, a composição mineralógica das matérias-primas é estabelecida principalmente pela difracção de raios X, técnica valiosa para a identificação dos constituintes cristalinos duma mistura. Das características particulares de textura dos minerais de argila, resulta a possibilidade de promover uma orientação preferencial das partículas cristalinas por estratificação, obtendo-se assim uma intensificação dos reflexos basais, ou seja aqueles correspondentes aos planos cristalográficos com a mesma orientação das camadas estruturais (planos 00 l). Por outro lado, por efeito térmico, ocorrem alterações estruturais importantes e mais ou menos específicas para cada tipo de mineral, como se acentuou já. A técnica de identificação pelos raios X dos minerais de argila fundamenta-se exactamente em dois processos: compactação para intensificação das reflexões basais e aquecimento para libertação de água interlamelar ou destruição de estrutura cristalina, e ainda nas características de expansibilidade apresentadas por alguns minerais.

A microscopia electrónica constitui, em geral, uma técnica suplementar de investigação e fornece indicações úteis sobre a morfologia e tamanho das partículas constituintes.

A análise química é importante, não só porque dá informações valiosas para a identificação mineralógica, mas também porque indica a presença de matéria orgânica e iões estranhos com influência marcada sobre a cor e propriedades

cerâmicas da argila. A existência de sais solúveis, mesmo em quantidade mínima, é prejudicial, pois está na origem das eflorescências que aparecem por vezes nas peças cozidas.

A capacidade de troca de catiões representa outra propriedade de grande interesse, visto os iões permutáveis influirem poderosamente sobre as propriedades físicas dos minerais de argila. Muitas características tecnológicas, tais como plasticidade, viscosidade de barbotinas, tixotropia, são função dos catiões permutáveis presentes nas argilas. Essa capacidade varia com a natureza dos constituintes da argila, sendo mais pequena para a caulinite.

O segundo grupo de ensaios tem como objectivo a caracterização das argilas do ponto de vista da sua aplicação. As características tecnológicas duma argila estão intimamente relacionadas com as propriedades físico-químicas e composição mineralógica da mesma, e apresentam também muitas vezes relações entre si. [3]

A porosidade, de grande importância no produto acabado, depende fundamentalmente da proporção de água na pasta e da temperatura de cozedura. É tanto menor quanto mais elevado for o grau de cozedura atingido. A porosidade e contracção linear estão, naturalmente, ligadas com o conjunto de fenómenos que ocorrem durante a cozedura.

A plasticidade, que representa uma capacidade de deformação ou moldagem, e a refractariedade são as duas propriedades mais importantes das argilas do ponto de vista tecnológico.

A caulinite, sendo o mineral de argila com menor grau de substituição na rede cristalina é consequentemente o mineral que apresenta maior refractaridade, geralmente acima dos cones Seger 35-36. Minerais acessórios usuais nas argilas cauliníticas, contendo elementos alcalino-terrosos fazem contudo baixar essa refractariedade e a temperatura de vitrificação, diminuindo a porosidade aparente e absorção de água e aumentando a densidade de peças cozidas às temperaturas usuais em cerâmica branca. Certos minerais, como a moscovite e mesmo o feldspato, exercem, em geral, uma acção benéfica na dilatação térmica dos caulinos, tornando-a mais uniforme. A presença de quartzo influi na dilatação térmica durante a queima, pela transformação do quartzo em cristobalite, mas diminui a resistência mecânica a crú e a plasticidade. A matéria orgânica, sob forma de ácido húmico, aumenta a plasticidade, porém provoca cor prejudicial, devido à formação de complexos com o ferro e aumenta a contracção linear de secagem. A presença de óxidos de alumínio hidratado faz elevar a refractariedade e a porosidade e diminuir a resistência mecânica das argilas após queima até 1000°C; sob forma coloidal, estes hidróxidos aumentam a plasticidade e a resistência mecânica a crú. Os hidróxidos de ferro agem como fundentes e conferem, de modo geral, cor à argila cozida.

A granulometria da argila é uma outra característica importante que influi nas propriedades de plasticidade, resistência mecânica a crú e capacidade de troca de catiões. Estas propriedades melhoram à medida que diminui o tamanho de grão dos minerais de argila. Também a forma dos partículas é fundamental em sistemas argila-água. Uma das causas, embora não a única, da plasticidade destes sistemas é a forma lamelar das partículas que favorece a retenção duma película de água.

A cor de queima, de interesse em relação ao produto acabado, provém principalmente da presença de ferro e outras impurezas como óxido de titânio e matéria orgânica nas matérias-primas. Contudo o teor em ferro numa argila não pode considerar-se índice seguro da cor de queima. Esta está dependente, além doutros factores, do estado de combinação do ferro e da temperatura de cozedura.

3 — LOCALIZAÇÃO E REFERENCIAÇÃO DAS AMOSTRAS

Foram estudadas 26 amostras de barros e caulinos de diversas regiões do nosso país, cedidas amàvelmente por algumas fábricas de produtos cerâmicos do Continente.

No quadro 1 indica-se a localização das barreiras donde foram extraídas as matérias-primas analisadas, conforme as indicações que nos foram prestadas.

4 — ENSAIOS E SEUS RESULTADOS

As técnicas empregadas nos ensaios realizados foram as usuais no Laboratório e serão descritas brevemente a seguir.

Parte de cada amostra em estudo foi sujeita a um fraccionamento de acordo com a lei de

QUADRO I — **LOCALIZAÇÃO E REFERENCIAÇÃO DAS AMOSTRAS ESTUDADAS**

Número Amostra		Natureza e cor	Localização da barreira donde foi extraída
1	BARROS	Creme acinzentado	Brejo Largo — Barracão
2		Creme amarelado	Brejo Largo — Barracão
3		Cinzento	Brejo Largo — Barracão
4		Branco creme	Lugar do Brejo Largo no limite do lugar do Barracão
5		Creme acinzentado	Lugar do Alto dos Crespos — Vale de Coimbra
6		Branco creme	Lugares de Fonte do Corvo (Barracão) — Roussa (Vale de Coimbra), freguesia de Colmeias e Pombal, concelhos de Leiria e Pombal, respectivamente
7		Creme acinzentado	Bidoeira de cima — Leiria
8		Creme	Lameiria — Colmeias — Coimbra
9		Branco creme	Brejo Largo — Barracão — Leiria
10		Creme acinzentado	Vale d'Aciada — Barracão — Leiria
11		Creme amarelado	Aguada de Cima — Águeda
13		Cinzento	Lugar das Almas da Areosa — Aguada de Cima — Águeda
14		Cinzento	Aguada de Cima — Águeda
15		Cinzento claro	Aguada de Baixo — Águeda
16		Cinzento claro	Lugar de Almas da Areosa, limite do lugar do Forno—Aguada de Cima — Águeda
17		Creme amarelado	Lugar de Almas da Areosa, limite do lugar do Forno—Aguada de Cima — Águeda
19		Cinzento	Propriedade particular em Albarraque
20		Cinzento esverdeado	Parque Eduardo VII — Lisboa (extraída em 1941-1942)
22		Branco creme	Barracão — Boiça
25		Castanho avermelhado	Vermoil
31	CAULINOS	Branco creme	Senhora da Hora — Porto
32		Branco acinzentado	Senhora da Hora — Porto
33		Branco	Senhora da Hora — Porto
34		Branco	Rio Maior
35		Branco acinzentado	Rio Maior
37		Branco creme	Bustelo — Oliveira de Azeméis

Stokes. Conseguiu-se deste modo a separação duma fracção constituída por partículas de diâmetro esférico equivalente igual ou menor que 2μ, designada por «fracção fina», sobre a qual se realizaram os ensaios tendentes à identificação dos minerais de argila presentes. Esta operação elimina totalmente, ou na maior parte, o quartzo, feldspato, moscovite e possíveis óxidos de ferro. Promove-se assim o aumento da percentagem dos minerais de argila e consequentemente a redução das dificuldades de interpretação obtidas com os ensaios destinados à sua identificação.

4.1 — Ensaios físico-químicos

4.1.1 — Análise química

Os métodos de análise química utilizados foram os das especificações internas do Laboratório. Estes incluem métodos complexométricos [11] para a determinação do cálcio, magnésio e alumínio; métodos absorciométricos [11] para o ferro, titânio, manganês e sílica não insolubilizada no processo gravimétrico; fotometria de chama para o potássio e sódio e métodos de precipitação para a sílica e fósforo.

QUADRO 2 — **ANALISE QUIMICA** (referida a material seco a 105° — em %)

Número de amostra / Determinações	BARROS																				CAULINOS					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	19	20	22	25	31	32	33	34	35	37
Silica livre SiO_2	22,03	13,48	24,49	17,69	17,83	9,34	11,92	10,97	7,63	8,80	22,09	24,51	20,62	12,70	22,64	25,98	44,14	5,52	9,28	24,72	1,36	35,00	37,54	10,99	19,74	6,42
Silica combinada SiO_2	36,75	45,17	34,17	38,34	39,23	43,72	45,04	42,02	42,95	42,02	40,13	36,28	40,11	43,92	38,16	35,20	25,46	21,42	41,64	34,32	45,85	35,17	32,00	41,75	34,98	42,09
Alumina Al_2O_3	27,80	27,06	26,91	30,36	28,39	33,49	29,17	33,38	34,83	33,93	23,58	26,87	24,82	29,24	26,26	26,38	20,24	7,96	33,91	23,66	36,47	20,81	19,06	32,27	30,82	34,42
Óxido férrico Fe_2O_3	0,84	1,85	0,12	1,04	1,35	1,06	0,95	1,15	1,09	1,55	2,48	1,41	1,71	0,99	1,81	1,48	0,50	2,04	1,33	4,79	1,31	0,58	0,33	0,48	0,28	1,03
Óxido ferroso FeO	0,46	0,35	1,08	0,18	0,35	0,26	0,44	0,35	0,26	0,36	0,35	0,26	0,56	0,44	0,26	0,26	0,22	0,80	0,35	0,30	0,41	0,44	0,40	0,21	0,35	0,35
Óxido de titânio TiO_2	0,76	0,71	0,82	0,50	0,50	0,30	0,75	0,50	0,95	0,36	0,98	0,50	1,17	0,80	0,80	1,00	1,80	0,70	0,85	1,13	0,30	0,00	0,40	0,42	0,45	0,60
Óxido de manganês MnO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Óxido de magnésio MgO	0,59	0,42	0,63	0,92	1,10	0,92	0,60	0,62	0,71	0,63	0,80	1,05	1,04	1,08	0,74	0,92	0,50	3,02	0,66	1,81	0,58	0,45	0,58	0,48	0,95	0,60
Óxido de cálcio CaO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Óxido de sódio Na_2O	0,24	0,41	0,29	0,00	0,20	0,20	0,56	0,46	0,30	0,18	0,19	0,13	0,25	0,23	0,23	0,22	0,22	0,16	0,20	0,45	0,47	0,83	0,32	0,23	0,37	0,30
Óxido de potássio K_2O	1,44	1,88	1,21	1,35	1,85	1,60	1,90	2,00	1,50	1,38	2,84	2,50	2,13	3,31	2,75	2,75	1,25	1,25	1,50	3,24	1,50	2,50	2,75	1,11	1,67	1,50
Anidrido fosfórico P_2O_5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Perda ao rubro	11,05	10,24	12,63	10,18	9,95	10,93	9,90	10,98	11,24	14,00	7,33	7,79	10,75	7,64	6,85	6,83	7,00	26,00	11,14	8,62	13,37	5,74	5,34	12,78	12,03	12,21
Mat. orgân. (gO_2/100 g)	1,14	0,05	3,24	1,39	1,39	0,38	1,13	0,57	0,29	0,62	0,15	0,26	0,71	0,42	0,16	0,40	1,49	1,57	0,70	0,00	0,00	0,00	0,30	0,45	0,30	0,22

Os resultados obtidos na análise das 26 amostras de argila estão indicados no quadro 2. No quadro 3 registam-se os valores das relações moleculares entre a sílica e os diversos óxidos metálicos que são de valor prático para a caracterização dos minerais argilosos presentes.

4.1.2 — Análse mineralógica por difracção de raios X

Para a análise por difracção de raios X utilizou-se a radiação Kα do cobre produzida por uma unidade de difracção Philips PW1010 operando a 34–36 KV e 12–14 mA. Os radiogramas de pó foram obtidos em câmaras Debye-Scherrer de 114,83 mm de diâmetro, equipadas com colimadores finos próprios para o estudo de argilas. Os provetes para ensaio foram agregados orientados e fibras preparadas segundo técnica apropriada.

De cada amostra da facção fina executaram-se pelo menos dois radiogramas de agregados orientados em condições diferentes: um montado com etilenoglicol e destinado a verificar a ocorrência de minerais expansivos e outro aquecido a 550°C durante meia hora. Do material tal qual executou-se apenas o radiograma do agregado montado com etilenoglicol. Em alguns casos, para o esclarecimento de certas dúvidas, obtiveram-se ainda os radiogramas de fibras.

4.1.2.1 — Critério seguido na identificação dos minerais presentes

Para os minerais de argila o critério foi o seguinte:

Caulinites — minerais que apresentam uma reflexão basal de 1.ª ordem a 7-7,2 Å, não expandem por tratamento com o glicol e sofrem colapso da sua estrutura cristalina por aquecimento a 550° durante meia hora.

Ilites — Minerais que apresentam uma reflexão basal de 1.ª ordem acerca de 10 Å, a a qual se mantém quer por tratamento com o glicol, quer por aquecimento.

Montmorilonites — minerais de malha expansível. Por tratamento com glicol a reflexão basal de 1.ª ordem a 14–15 Å passa para cerca de 18 Å e por aquecimento a 550° contrai para 10 Å.

Quanto aos minerais acessórios de ocorrência mais frequente, procuraram-se às seguintes ricas de diagnose, correspondentes às reflexões mais intensas.

d (Å)	Mineral
6 — 6,3	Boemite, lepidocrocite
4,8	Gibsite, (clorite)
4,2	Quartzo
4,18	Goetite
3,51	Anatase
3,34	Quartzo, (ilite)
3,1 — 3,25	Feldspatos
3,03	Calcite
2,69	Goetite, hematite
2,51	Hematite

4.1.2.2 — Constituição mineralógica das argilas

No quadro 4 resumem-se os resultados a que conduziu a interpretação dos radiogramas das amostras, no que respeita aos minerais de argila. As notações empregadas pretendem traduzir, embora grosseiramente, por comparação visual da intensidade das riscas, a proporção relativa destes minerais em cada amostra. Assim ao maior teor corresponderá a notação (+++) e ao menor, (+), sendo o teor médio representado por (++); indicam-se por «traços» (t) os traços que permitem o reconhecimento da risca mais intensa desse mineral. O sinal (—) indica ausência do mineral ou presença em quantidade inferior ao mínimo detectável pelo processo radiocristalográfico e (?) sugere sòmente uma suspeita da presença do mineral que, se existir, ocorre em muito pequena quantidade.

Como se pode constatar do quadro, só ocorrem pràticamente nas amostras em estudo a caulinite e ilite. Apenas na amostra n.º 20, de características nìtidamente diferentes das demais, com muito calcáreo e matéria orgânica, se verifica a presença nítida dum mineral montmorilonítico. Por comparação dos resultados obtidos para os caulinos, verifica-se que o material incluído no grupo genèricamente designado por ilite se deve tratar fundamentalmente duma mica bem cristalizada, moscovite, mineral frequente nos caulinos. Aliás verificou-se logo na amostra n.º 32 e 33 a

CONSTRUÇÕES TÉCNICAS, LDA.

PRAÇA DO MUNICÍPIO, 13-3.º — LISBOA 2 • TEL. 36 65 06

SONDAGENS • FUNDAÇÕES
TRABALHOS MARÍTIMOS
PONTES E ESTRUTURAS

SOCIEDADE CENTRAL DE CERVEJAS

Silo para 20 000 t de cereal, na nova fábrica de cerveja em Vialonga, executado com moldes deslizantes

Execução de CONSTRUÇÕES TÉCNICAS, LDA.

A Imperial Chemical Industries (Portugal) S.A.R.L. foi constituida em 1965 a fim de assegurar a expansão neste país das actividades da Imperial Chemical Industries Ltd. e consequentemente alargar a gama dos produtos da ICI empregados pela indústria portuguesa. A ICI é a maior fabricante de produtos químicos da Europa que compreendem mais de 12.000 substâncias químicas e materiais afins e são vendidos em todo o mundo. 12.000 investigadores estão constantemente empenhados na evolução de novos e cada vez melhores produtos e processos para apressar o progresso nas muitas indústrias que a ICI serve. Os produtos da ICI têm a mais alta reputação em todo o mundo, não sòmente pelas suas qualidades intrínsecas mas também por uma assistência técnica de primeira ordem, à disposição dos clientes.

IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES /PORTUGAL/S.A.R.L.

A Imperial Chemical Industries (Portugal) S.A.R.L. põe ao alcance de quantos empreguem os seus produtos os serviços técnicos da ICI, que dispõe de especialistas versados não sòmente em todos os problemas da indústria química em geral, mas também nos das indústrias dos seus clientes.

Alguns dos produtos na gama da
Imperial Chemical Industries (Portugal) S.A.R.L.:

Produtos químicos orgânicos e inorgânicos
Catalizadores · Solventes
'Alfloc'—produtos para tratamento de águas
'Trisec'—aditivo para secagem de metais
'Cereclor'—plastificantes secundários
'Winnofil'—cargas para borracha e tintas
'Alloprene'—borracha clorada
Pergamoides e telas de plástico
Cartuchos de caça 'Eley'
Corantes e produtos auxiliares · Pigmentos
'Terylene' e 'Crimplene'—fibras de poliester
Nylon 6.6 · 'Ulstron'—fibra de polipropileno
'Ortix'—material sintético para o fabrico de calçado
Isocianatos para espumas rígidas e flexíveis e revestimentos
Silicones · Produtos químicos para borracha
'Butakon'—borracha de estireno e acrilonitrilo
'Perspex'—chapa acrílica
'Diakon'—polímeros acrílicos
'Alkathene'—polietileno
'Maranyl'—nylon para injecção e extrusão
'Mouldrite'—pós de moldar de urea-formol
'Corvic' e 'Welvic'—polímeros e composições de PVC
'Melinex'—filme de poliester
Metais raros IMI : titânio e zircónio*
**Imperial Metal Industries Ltd.—uma companhia subsidiária da ICI*
*'Tioxide'**—dióxido de titânio*
***British Titan Products Co. Ltd.—uma companhia associada da ICI*
Produtos para protecção de plantas
'Arcton'—gáses para refrigeração e aerosóis

IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES /PORTUGAL/S.A.R.L.

Para informações complementares sobre estes produtos e as suas aplicações é favor escrever ou telefonar para:

Imperial Chemical Industries (Portugal) S.A.R.L.
(Companhia subsidiária da
Imperial Chemical Industries Ltd., London, England)
R. Filipe Folque No. 2-1°
Lisboa. Telef: 53 8995

PRP 184A

Oficina e Laboratórios

do

INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO

As oficinas pedagógicas do Instituto Superior Técnico, de CARPINTARIA DE MOLDES, de INSTRUMENTOS DE PRECISÃO de ELECTROTECNICA, fornecem todo o género de material escolar de demonstração para o ensino técnico. Nos laboratórios de QUÍMICA-ANALÍTICA, FÍSICA INDUSTRIAL E DE MINERALOGIA executam-se análises para o público.

Para quaisquer informações, dirigir-se ao secretário da comissão executiva

Companhia Portuguesa de Trefilaria

S. A. R. L.

ARMADURAS PRÉ-FABRICADAS **MALHASOL**

Tensão de segurança 3.000 Kgf / cm²

AÇO BI

Tensão de segurança 4.000 Kgf / cm²

AÇOS DE ALTA RESISTÊNCIA PARA BETÃO ARMADO

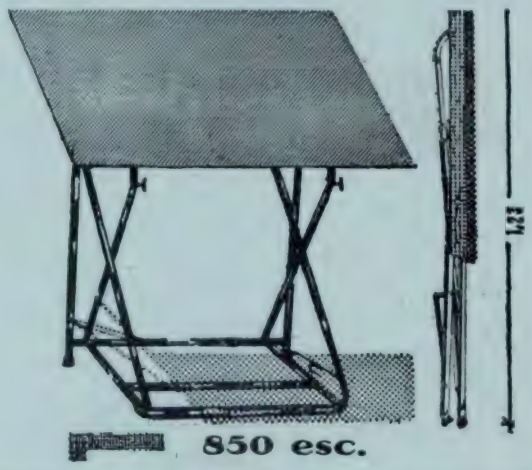
que pela eficiência técnica e económica a que conduzem, são um indispensável elemento na moderna construção civil

Para qualquer obra em betão armado consulte:

DIAL — GABINETE TÉCNICO

R. DO INSTITUTO INDUSTRIAL, 18-1.º Dt.º

TELEFONES 67 12 24/5 e 67 37 85 - LISBOA



850 esc.

CARACTERÍSTICAS: Tubo de aço, articulado em qualquer posição, várias inclinações, fàcilmente transportável, não ocupa espaço quando fechado, pranchela de 1,20 × 0,80 de madeira, em tola. Pintura de estufa.

Em exposição, outros modelos de madeira e metálicos e todo o material de consumo e equipamento de desenho, escritório e papelaria

Distribuidores exclusivos, em Lisboa, do estirador da ***Fábrica Olaio***

J. J. SILVA & IRMÃO, LDA.

rua silva carvalho 232-b · lisboa · telefone 652750 / 680671

QUADRO 3 — RELAÇÕES MOLARES ENTRE SÍLICA COMBINADA E ÓXIDOS METÁLICOS

Relação molar \ Número de amostra	BARROS																				CAULINOS					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	19	20	22	25	31	32	33	34	35	37
$\frac{SiO_2}{Al_2O_3}$	2,24	2,83	2,10	2,14	2,35	2,22	2,62	2,14	2,09	2,10	2,89	2,29	2,74	2,55	2,47	2,26	2,13	4,57	2,08	2,46	2,13	2,87	2,85	2,20	1,93	2,08
$\frac{SiO_2}{Fe_2O_3\ (*)}$	71,94	53,69	68,51	81,78	60,44	86,61	83,27	72,83	83,09	57,31	37,30	56,95	45,71	78,58	48,47	52,77	92,09	19,37	64,75	11,20	68,73	87,34	108,65	154,38	138,57	79,58
$\frac{SiO_2}{R_2O}$	2,18	2,69	2,09	2,09	2,26	2,16	2,54	2,08	2,04	2,03	2,68	2,20	2,59	2,47	2,35	2,17	2,09	3,70	2,02	2,41	2,07	2,78	2,81	2,16	1,90	2,02
$\frac{SiO_2}{K_2O+Na_2O}$	31,85	28,26	32,49	44,61	28,63	36,01	25,66	24,45	34,52	39,95	20,11	21,11	25,09	18,84	19,30	17,91	25,21	22,42	36,27	13,76	32,46	14,70	15,65	44,82	24,56	33,83

(*) Consideram-se incluídos o Fe_2O_3 e FeO

QUADRO 4 — CONSTITUIÇÃO MINERALÓGICA DAS AMOSTRAS (dados da análise por difracção de raios X)

Minerais de argila \ Número de amostra		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	19	20	22	25	31	32	33	34	35	37
Material tal qual d. e. e < 106 μ	CAULINITE	+++	++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	+++	++	++	++	++	++	++	+++	—	++	++	+++	++	++	++	++	+++
	ILITE	++	+	++	++	++	+	+	+	+	+	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	+	++	+++	+	+	+	—	t	+
	MONTMORILONITE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	?	?	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Fracção fina d. e. e < 2 μ	CAULINITE	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	++	++	++	+++	++	+++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	ILITE	++	++	++	++	++	+	++	++	++	++	++	+++	+++	+++	+++	++	+	+++	++	+++	t	+	—	t	—	t
	MONTMORILONITE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	?	—	?	?	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—

presença de pequenas palhetas brancas e brilhantes de moscovite.

É de referir ainda que no radiograma de pó do agregado orientado tratado com etilenoglicol da fracção fina da amostra n.º 17 se encontrou uma risca muito ténue a 14 A, a qual deve ser devida à presença de um mineral de 14 A de malha não expansível, em proporção muito fraca.

Quanto aos minerais acessórios, o quartzo e os feldspatos encontravam-se em todas as amostras. A presença do quartzo, por vezes em proporção muito elevada, tornou os radiogramas correspondente ao material tal qual, muito complexos e ricos em reflexões, o que, aliado ao seu efeito diluente, não permitiu a identificação de outros minerais acessórios que possam estar presentes em fraca quantidade. Não se verificou a ocorrência da calcite em qualquer amostra, excepto na do barro do Parque (n.º 20) onde se apresentava em elevada proporção, como era de esperar dos resultados da análise química (cerca de 50 % de calcáreo, se atribuirmos todo o CaO ao $CaCO_3$).

Na fracção fina dos materiais em estudo verificou-se, em quase todas as amostras, vestígios do mineral anatase, a presença de hidróxidos em alguns casos (quadro 5), o que foi depois confirmado pela análise termogravimétrica, e de hematite apenas na amostra n.º 25.

Dado que tem interesse para a interpretação das curvas de análise térmica, referenciam-se no quadro 5 as amostras onde foram identificados os hidróxidos.

QUADRO 5 — NATUREZA PROVÁVEL DOS HIDRÓXIDOS PRESENTES

Natureza dos hidróxidos \ N.º de amostra	1	2	3	4	11	17	25
Gibsite	—	—	+	—	—	—	—
Goetite	?	+	-	?	+	?	+
Lepidocrocite	—	—	—	—	+	+	—

(?) — presença suspeitada
(+) — existe embora em pequena quantidade
(—) — não existe ou não é detectável

No conjunto de fotografias da pág. 173 representam-se os radiogramas de agregados orientados tratados com etilenoglicol de algumas das amostras em estudo (fracção fina).

4.1.3 — Análise termogravimétrica

Foi utilizada uma termobalança Stanton, modelo HT-D, de registo automático, com velocidade de aquecimento aproximadamente constante e sensível a 1 dmg. Os termogramas foram obtidos em atmosfera normal e com uma taxa de aquecimento de 300°C/h (material tal qual) ou 100°C/h (fracção fina).

4.1.3.1 — *Material tal qual*

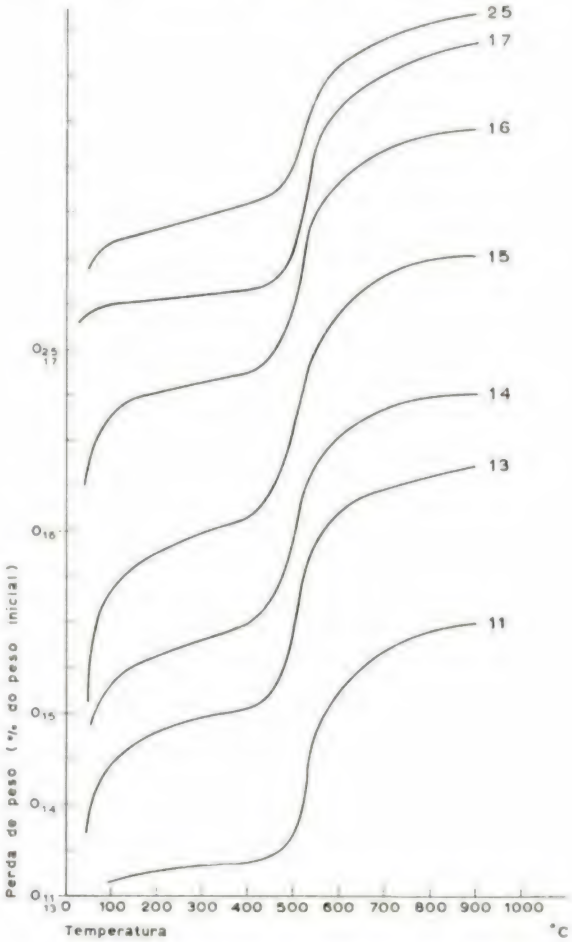
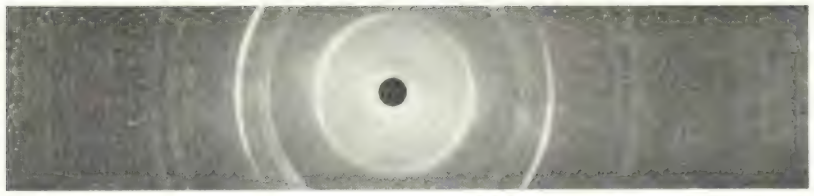


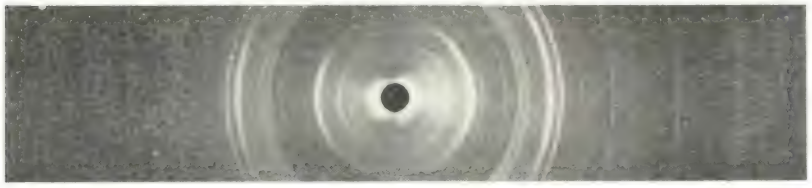
Fig. 4 — Curvas termogravimétricas das argilas com predominância de ilite

Nas figs. 4, 5 e 6 mostram-se as curvas termogravimétricas das diferentes amostras (d. e. e $\leqslant 105\ \mu$). Agrupando na primeira destas figuras as curvas correspondentes aos barros em que,

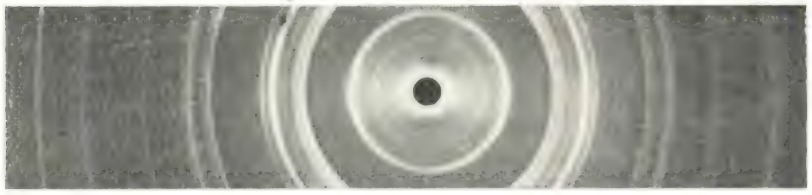


(1)

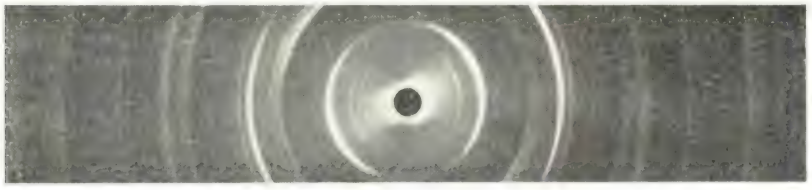
(10)



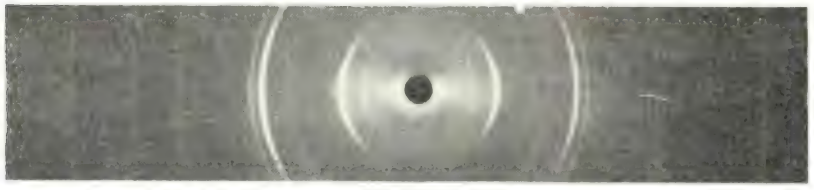
(6)



(17)



(14)



(34)

Diagramas Debye-Sherrer de algumas amostras

(1), (10), (6) — Argilas com predominância caulinite
(17) — Argila caulino-ilítico
(14) — Argila com predominância da ilite
(34) — Caulino

segundo os dados de difracção de raios X, há predominância do mineral ilite, põe-se já em evidência a posição diferente ocupada pelas amostras 11 e 17 que apresentam uma menor perda de água de humidade e zeolítica o que indica menor proporção do mineral ilite, facto confirmado pela análise mineralógica e termogravimétrica da fracção fina.

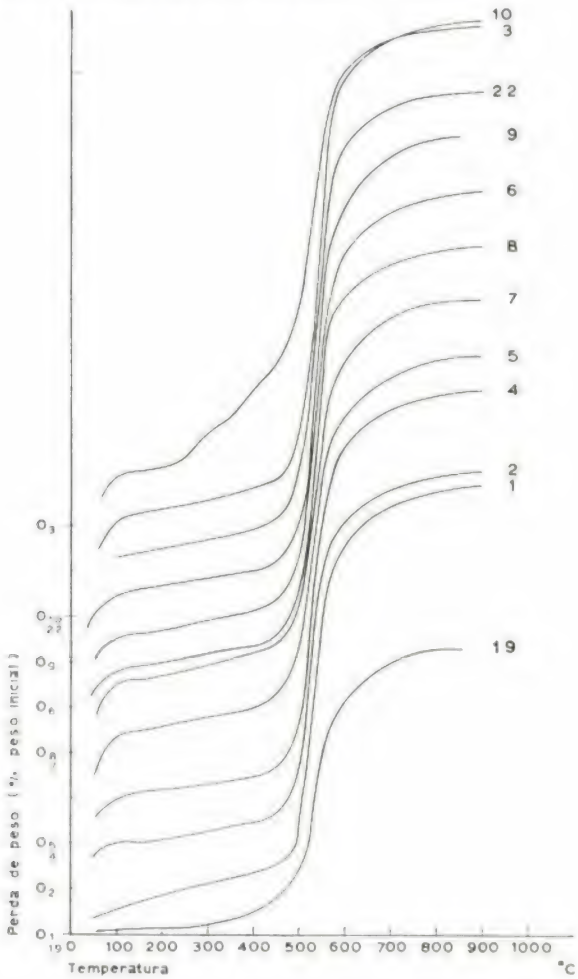


Fig 5 — Curvas termogravimétricas das argilas com predominância de caulinite

Da fig. 5 salienta-se a forma da curva 19, característica duma argila predominantemente caulinítica, e a da curva 3 que apresenta uma perda rápida na zona dos 250-500° atribuída à decomposição da matéria orgânica. Um exame rápido do quadro 3 permite realmente constatar que é esta a amostra que apresenta maior teor de matéria orgânica. Uma ligeira inflexão antes dos 350° deve ser devida à decomposição da gibsite, hidróxido detectado na fracção fina.

Na fig. 6 agruparam-se as curvas dos caulinos, as quais mostram a forma característica para minerais predominantemente cauliníticos.

A forma «esmagada» de algumas curvas, principalmente as das amostras 19, 32 e 33 acusam uma grande quantidade em inertes, o que está de acordo com os resultados da análise química para o teor de sílica livre.

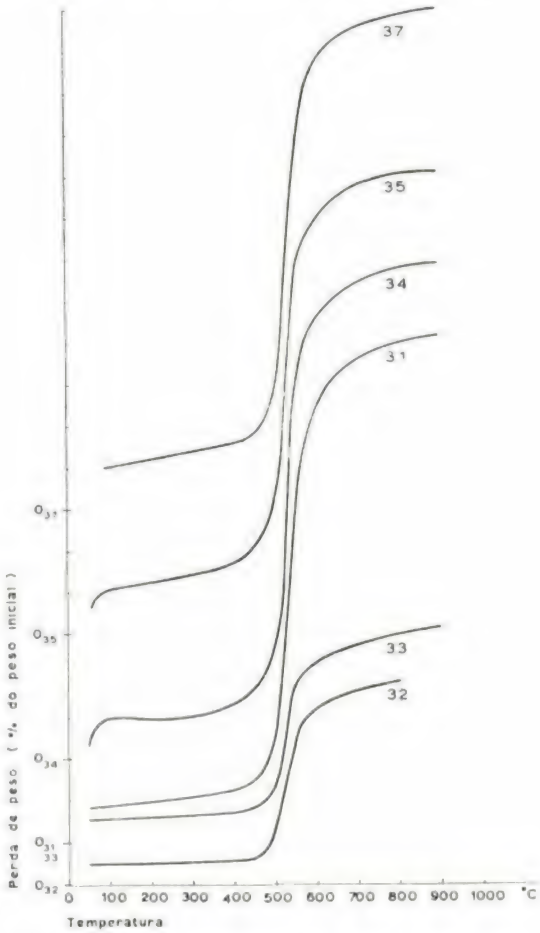


Fig. 6 — Curvas termogravimétricas dos caulinos

4.1.3.2 — *Fracção fina*

No caso presente, a análise termogravimétrica visou mais concretamente um estudo mais preciso da proporção relativa dos minerais de argila presentes nas diferentes amostras [12].

Conhecida a natureza químico-mineralógica dos materiais em estudo eram apenas de prever as seguintes reacções envolvendo perdas de peso:

— decomposição e oxidação da matéria orgânica
— decomposição dos carbonatos.
— libertação de água, quer originada pela decomposição de hidróxidos, quer devida aos minerais de argila, e neste caso corres-

pondendo a diferentes intervalos de temperatura consoante a natureza dessa água: água de humidade (absorvida à superfície das partículas), água zeolítica (inserida entre os estratos estruturais dos minerais de argila), ou água de constituição fazendo parte da rede cristalina do mineral sob a forma de grupos OH).

Como em nenhuma das amostras existem carbonatos e apenas na n.º 3 se verifica a presença de matéria orgânica, simplificou-se muito a interpretação dos termogramas, pois eram apenas de considerar reacções de desidratação e desidroxilação. Atendendo aos valores das temperaturas em que ocorre a decomposição dos hidróxidos mais frequentes nas argilas, verifica-se que essa reacção se sobrepõe à perda de água zeolítica dos minerais de argila. Então acima da temperatura limite de decomposição dos hidróxidos, as perdas de peso sofridas pelo material corresponderão ùnicamente a transformações dos minerais de argila. Em face dos termogramas obtidos escolheu-se para esse valor limite a temperatura de 350°.

Com base nos valores de perda de peso lidos nos termogramas foram-se calcular as perdas de peso sofridas pela fracção argilosa entre 350° e 800°, expressas em percentagem do peso da mesma fracção a 350°. Esses diferentes valores figuram no quadro 6. As perdas de peso são expressas em função do peso a 350° no intuito de se descriminarem as variações de peso por perda de água zeolítica e por perda de água de constituição. Pretendeu-se assim distinguir as argilas caulinítica; daquelas em que predominam os minerais de 3 camadas, visto que são as caulinites os minerais que libertam maior quantidade de água de constituição (14 % na caulinite teórica de fórmula $2SiO_2 . Al_2O_3 . 2H_2O$).

Na fig. 7 é dada uma forma gráfica aos resultados obtidos para os valores calculados para perdas de peso por desidroxilação.

Designa-se por «fracção argilosa» o que resta da argila depois de se descontarem os hidróxidos. Os minerais acessórios, quartzo, feldspato e anatase, ocorrem todos em baixa proporção e que não variará muito de amostra para amostra. Assim o erro introduzido afectará de modo idêntico os valores calculados, tornando-os inferiores aos reais. A hematite, presente na amostra 25, intro-

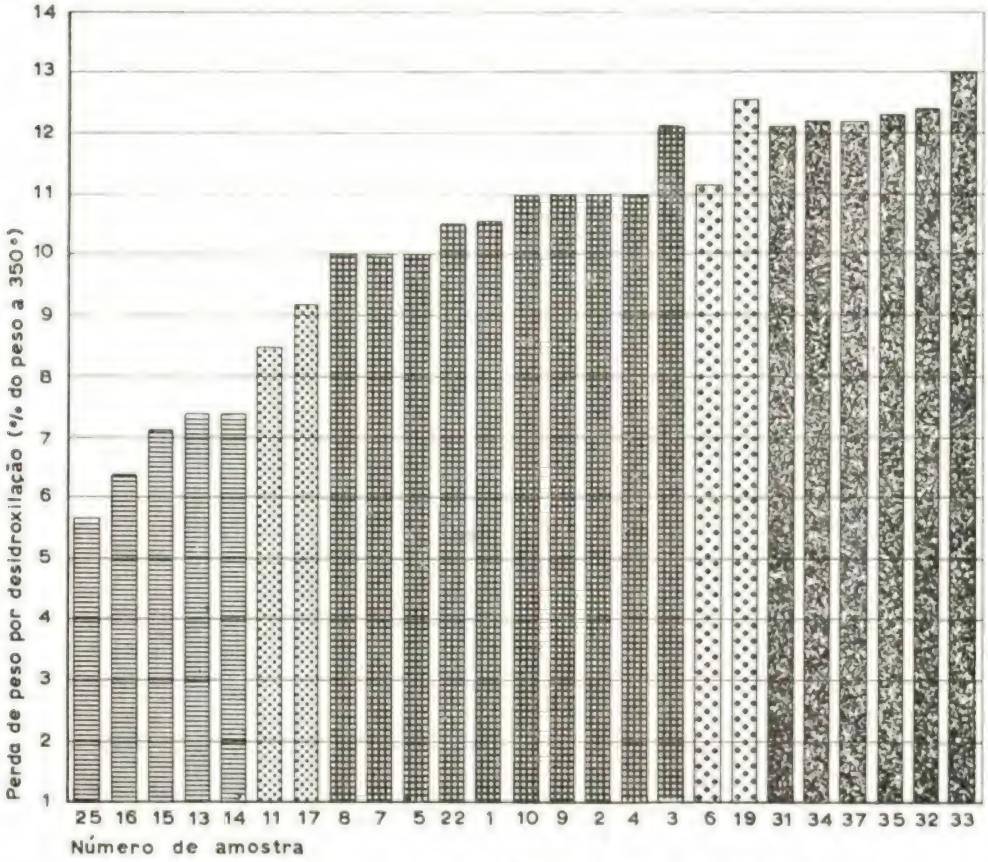


Fig. 7 — Perdas de peso por desidroxilação (fracção fina)

QUADRO 6 — **PERDAS DE PESO SOFRIDAS PELA FRACÇÃO ARGILOSA ACIMA DE 350°C E VELOCIDADES MÁXIMAS DE PERDA REFERIDAS AO PESO DA FRACÇÃO ARGILOSA A 350°C**

Número da amostra		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	19	22	25	31	32	33	34	35	37
Peso inicial (dmg)		1014	960	1013	938	1006	1004	1010	1005	1009	1015	1006	1027	1016	1019	1038	1036	1132	1006	1021	844	869	967	900	951	922
Perda até 350° (div) *(a)*		34,5	29	40,5	24,5	48	32	33,5	33,5	29	32	40	56,5	53,5	50	53,5	38,5	26,5	30,5	59,5	24,5	17,5	25,5	21,5	24,5	20,5
Fracção da perda até 350° devida aos hidróxidos (div)		2	3	7	—	—	—	—	1	—	—	7	—	—	—	—	4,5	—	—	4,5	—	—	—	—	—	—
Peso correspondente aos hidróxidos (dmg) *(b)*		21	31	21	—	—	—	—	10	—	—	73	—	—	—	—	47	—	—	47	—	—	—	—	—	—
Perda acima de 350° (div) *(a)*		96,5	96	111	97	92,5	104,5	95	99	102	102,5	79,5	68,5	67,5	65,5	64	83	135	97	50,5	96,5	102,5	118,5	104	110,5	107
Perda até 350° devida só à fracção argilosa	(div) *(a)*	32,5	26	33,5	24,5	48	32	33,5	32,5	29	32	33	56,5	53,5	50	53,5	34	26,5	30,5	55	24,5	17,5	25,5	21,5	24,5	20,5
	(dmg) *(c)*	34	27	35	25	51	34	35	34	31	34	35	59	56	53	56	36	27	32	58	25	18	26	22	25	21
Peso inicial da fracção argilosa (dmg)		993	929	992	938	1006	1004	1010	995	1009	1015	933	1027	1016	1019	1038	989	1132	1006	974	844	869	967	900	951	922
Peso da fracção argilosa a 350° (dmg)		959	902	957	913	955	970	975	961	978	981	898	968	960	966	982	953	1105	974	916	819	851	941	878	926	901
Perda de peso sofrida pela fracção argilosa acima de 350° em % do peso a 350°		10,6	11,0	12,2	11,0	10,2	11,2	10,2	10,8	11,0	11,0	8,53	7,4	7,4	7,1	6,9	9,2	12,6	10,5	5,8	12,1	12,4	13,0	12,2	12,3	12,2
Intervalo em que a velocidade de perda é máxima	$\Delta\theta$ (°C)	25	25	20	25	25	20	30	30	25	25	25	20	20	25	25	20	15	30	25	20	25	20	25	20	20
	ΔP (div)	30	31	27	34	30	33	38	40	32	33	24	14	15	18	17	22	35	40	15	29	41	38	38	37	34
Velocidade máxima de perda (× 10) %/min		2,2	2,4	2,5	2,6	2,2	3,0	2,3	2,4	2,3	2,4	1,9	1,3	1,4	1,3	1,2	2,0	3,6	2,3	1,1	3,0	3,3	3,5	3,0	3,4	3,2

NOTAS. *(a)* — Valor da grandeza obtida por leitura no termograma, após correcção do efeito de impulsão, expresso em divisões (da escala do registo).
(b) — Valores calculados atendendo à natureza provável do hidróxido presente (vide Quadro 5).
(c) — O mesmo valor de *(a)* convertido em dmg, através do factor de escala correspondente ao registo.

duzirá também um pequeno erro no mesmo sentido.

Verifica-se que a ordenação dada na fig. 7, de acordo com os valores de perda de peso, confirmam os resultados já obtidos na análise por difracção de raios X das fracções finas. Constata-se a posição dos barros 11 e 17, intermédios entre o grupo daqueles materiais em que predominam minerais ilíticos e aqueles em que há predominância de caulinite e dos barros 6 e 19, cauliníticos. A aparente anomalia apresentada pela amostra 3 é justificada pelo facto de existir matéria orgânica, o que vai introduzir um erro por excesso no valor calculado para perda de peso por desidroxilação.

Com o mesmo objectivo de se extraírem dos termogramas o máximo de informações que contribuíssem para o conhecimento da natureza e proporção dos minerais de argila presentes, calcularam-se as velocidades de desidroxilação querendo referir-se com esta designação a razão entre a perda de peso ocorrida em determinado intervalo de tempo e esse período de tempo. Esta grandeza, se bem que não corresponda exactamente à velocidade de reacção durante a decomposição isotérmica duma argila, permite uma comparação com base nessa grandeza, dado que todos os termogramas foram obtidos em idênticas condiçõese experimentais.

No mesmo quadro 6 estão indicados os valores de $\Delta\Theta$ (intervalo de temperaturas em que é máxima a velocidade de perda de peso) e ΔP (variação de peso correspondente), os quais, juntamente com o valor do peso da fracção argiosa a 350°, determinam a velocidade máxima de perda que se utiliza como medida da velocidade da reacção de desidroxilacão.

A expressão base do cálculo será:

$$\text{Velocidade de perda} = \frac{\text{perda } (\%\text{ do peso a } 350^\circ)}{\text{intervalo de perda (min)}}$$

com:

$$\text{Intervalo de perda (min)} = \frac{\text{intervalo de perda } (^\circ\text{C})}{\text{taxa de aquecimento } (^\circ\text{C min}^{-1})}$$

Os valores calculados para a velocidade máxima de perda de peso estão representados sob forma gráfica na fig. 8 tendo-se respeitado a ordenação adoptada na fig. 7. Esta fig. é uma confirmação das conclusões já tiradas. Como era de esperar os barros ilíticos apresentam uma velocidade de reacção bastante baixa, enquanto que os cauliníticos apresentam os valores mais elevados.

4.1.4 — Análise térmica diferencial (ATD)

Os ensaios de ATD foram efectuados no Centro de Estudos de Pedologia Tropical da Junta de Investigação do Ultramar.

O aparelho do tipo ITD 5 «Cassel» é de funcionamento automático, com registo gráfico das temperaturas. Para o registo da temperatura e para o registo diferencial são utilizados dois termopares de cromel-alumel associados em oposição

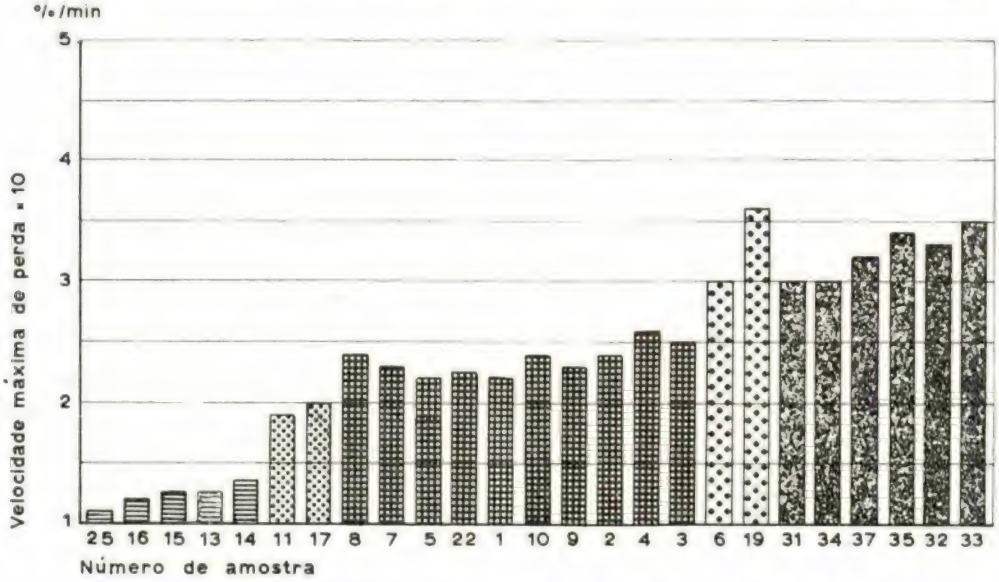


Fig. 8 — Velocidade máxima de desidroxilação (fracção fina)

de fase e introduzidos nos porta-amostras. As amostras são sujeitas a um préaquecimento até cerca de 40° e depois submetidas a uma taxa de aquecimento, aproximadamente uniforme de 10° / min.

Os ensaios de ATD foram ùnicamente realizados sobre as fracções finas. Na fig. 9 e 10 apresentam-se algumas curvas obtidas. O aspecto geral das curvas confirma a natureza mineralógica estabelecida já pelas análises precedentes.

Algumas deficiências técnicas do aparelho de ATD, não possíveis de remediar na altura dos ensaios, reflectiam-se sobre o registo das temperaturas, sobretudo na zona das temperaturas mais elevadas. Pode-se justificar assim a posição do pico exotérmico característico das caulinites, aparen-

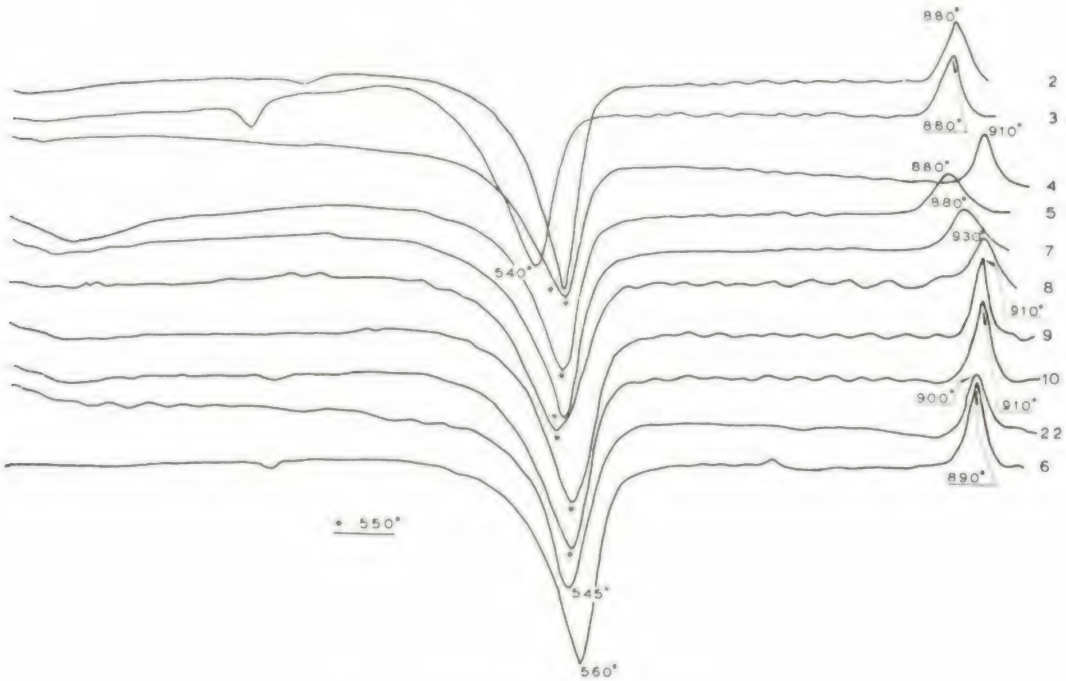


Fig. 9 — Curvas ATD de alguns barros

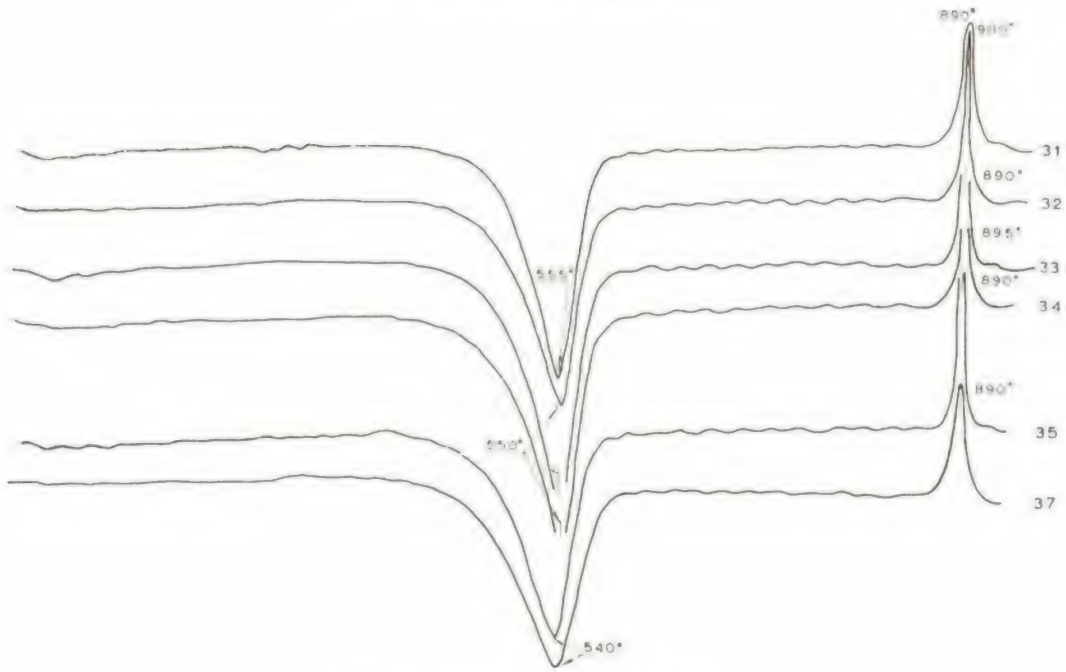


Fig. 10 — Curvas ATD dos caulinos

temente situado a uma temperatura algo mais baixa do que a referida correntemente na literatura (cerca de 975°). No entanto esse facto não invalida a possibilidade de comparação entre as diferentes curvas e relacionação com os resultados já obtidos.

4 1.5 — Análise dilatométrica

As curvas dilatométricas foram obtidas com um dilatómetro Chevenard, de registo mecânico, no qual o provete foi submetido a um aquecimento a velocidade constante e igual a 150°C/h, desde a temperatura ambiente à temperatura correspondente à contracção rápida final motivada pelo colapso da estrutura dos minerais de argila presentes e formação de compostos novos.

Os provetes para ensaio foram confeccionados a partir de pastas do material tal qual e água destilada. As argilas foram prèviamente moídas em almofariz de porcelana até uma granulometria inferior a 0,59 mm. Com essas pastas obtiveram-se barras por extrusão através duma fieira metálica de abertura quadrada (5 mm × 5 mm), as quais foram mantidas a 40°C durante 24 h para secarem e depois seccionadas ao comprimento necessário (65 mm).

As curvas obtidas representam-se nas figuras 11 a 14.

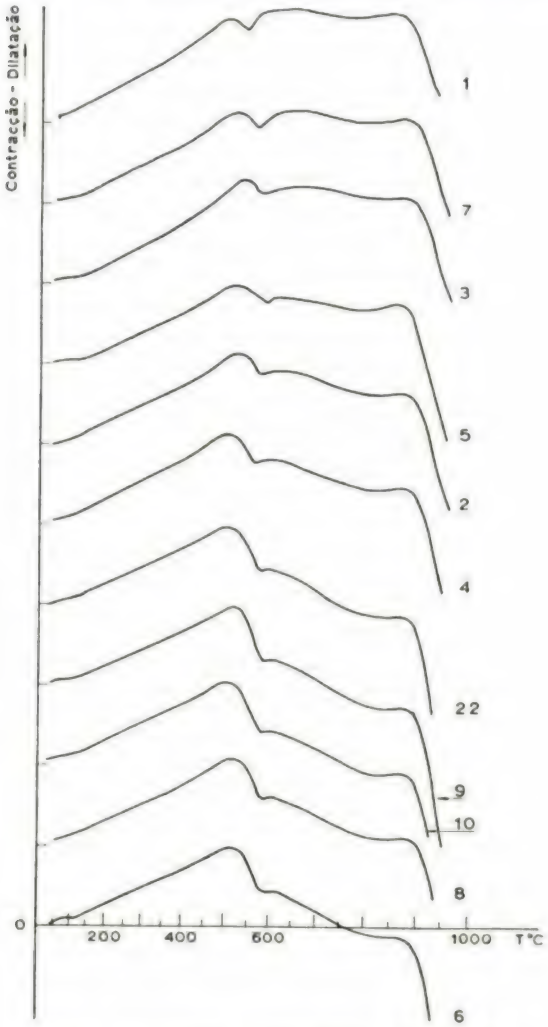


Fig. 11 — Curvas dilatométricas das argilas com predominância de caulinite

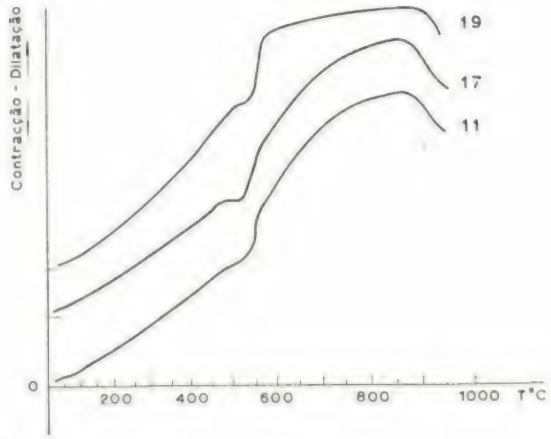


Fig. 12 — Curvas dilatométricas das amostras 11, 17 e 19

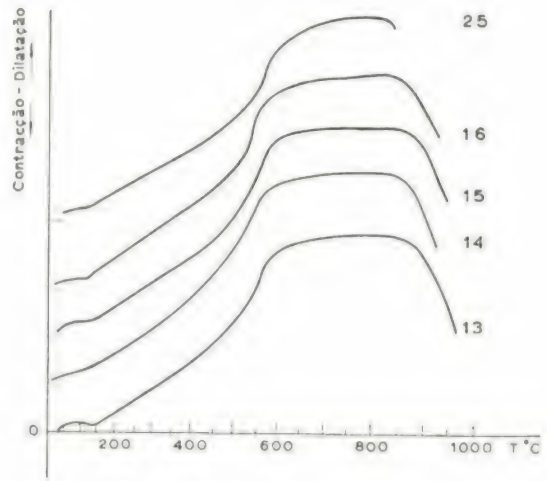


Fig. 13 — Curvas dilatométricas das argilas ilíticas

Os resultados da análise dilatométrica dos materiais crús, além do interesse que podem apresentar sob ponto de vista de futura utilização desses materiais, vieram confirmar plenamente a natureza mineralógica já estabelecidas pelos estudos anteriores.

Na maioria das curvas verifica-se uma dilatação brusca pelos 375° correspondente à transformação

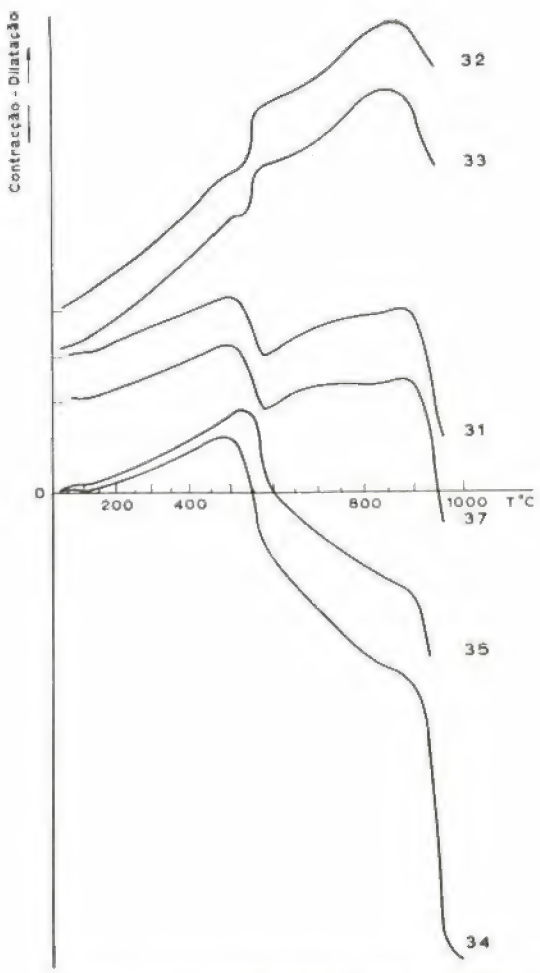


Fig. 14 — Curvas dilatométricas dos caulinos

alotrópica do quartzo β em α. A acção do quartzo é flagrante nas amostras 19, 32 e 33, as mais ricas em sílica livre, que apenas apresentam uma ligeira inflexão pelos 500° indicativa da contracção característica das caulinites. Os caulinos 31 e 37, pobres em quartzo, acusam a influência da moscovite que provoca a dilatação acima dos 600°.

4.2 — Ensaios tecnológicos

Em virtude da insuficiência do material de que se dispunha não se puderam realizar todos os ensaios normalmente indicados para a caracterização tecnológica duma argila e alguns dos ensaios efectuados foram limitados a algumas das amostras. Procurou-se seleccionar, neste caso, um grupo das mais representivas, de acordo com a respectiva composição mineralógica.

Dada a natureza das amostras escolheu-se 1250° C para temperatura de queima (ordem das temperaturas utilizadas em cerâmica branca). A amostra n.° 20, muito calcárea e não susceptível de aplicação directa sem ser submetido a tratamento prévio, não foi considerada.

O quadro 7 resume os dados correspondentes aos ensaios tecnológicos realizados sobre as amostras.

4.2.1 — Análise granulométrica

A técnica, que é a utilizada correntemente para solos [13], baseia-se na especificação ASTM D 422-51. O processo consta, em resumo, do seguinte:

Por peneiração separam-se as fracções do material passado e retirado no peneiro n.° 10 ASTM (2,00 mm). A fracção retida é lavada, seca e depois peneirada através da série de peneiros de malha de dimensão superior a 2,00 mm.

Da fracção que passa no peneiro n.° 10 toma-se uma certa quantidade que é tratada com água oxigenada a quente e depois adicionada duma solução antifloculante (hexametafosfato de sódio) e dispersa por agitação. A suspensão obtida é em seguida transferida para um peneiro de 0,074 mm (n.° 200 ASTM). O material retido é seco e peneirado pelos peneiros n.° 20, 40, 60, 140 e 200 ASTM. A análise granulométrica da suspensão passada no peneiro 200 é feita por sedimentação numa proveta de 1000 cm^3, utilizando-se um densímetro graduado em intervalos de densidade de 0,001.

As curvas granulométricas das diferentes amostras estão nas figs. 15 e 16.

4.2.2 — Limites de consistência e índice de plasticidade

A determinação da zona de existência do estado plástico duma argila é baseada no processo de ATTERBERG. Esta zona é definida pelos chamados limites de consistência: limite de liquidez (LL) e limite de plasticidade (LP), os quais representam teores de humidade (%), que limitam domínios de comportamento diferenciado da pasta de argila, quando o seu teor em humidade varia. Diz-se que uma argila é tanto mais plástica quanto mais distanciados se encontram esses limites. O índice de plasticidade (IP) é, por definição, a diferença entre os valores dos dois limites de consistência.

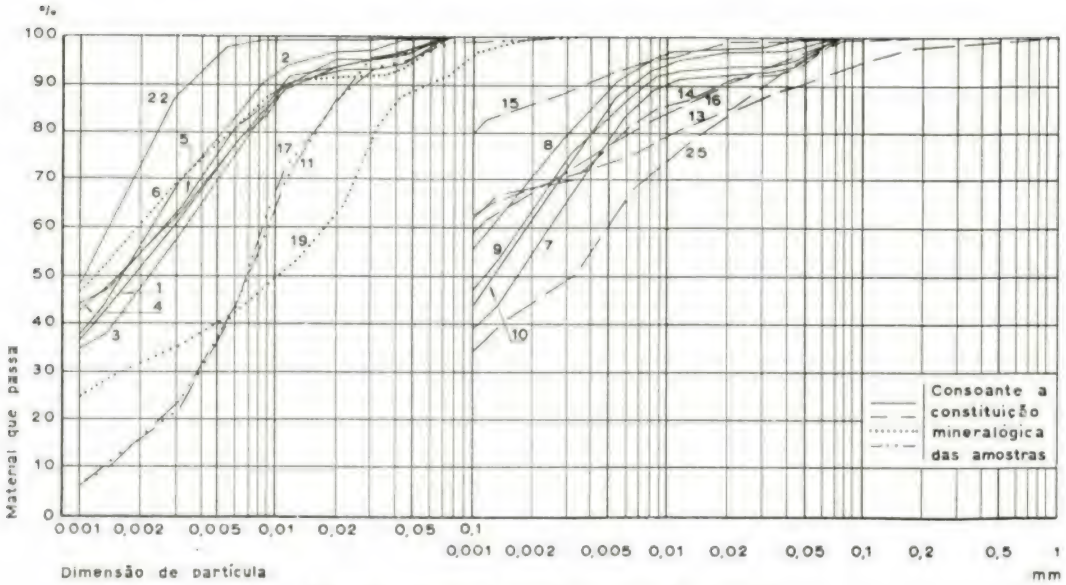


Fig. 15 — Análise granulométrica das argilas

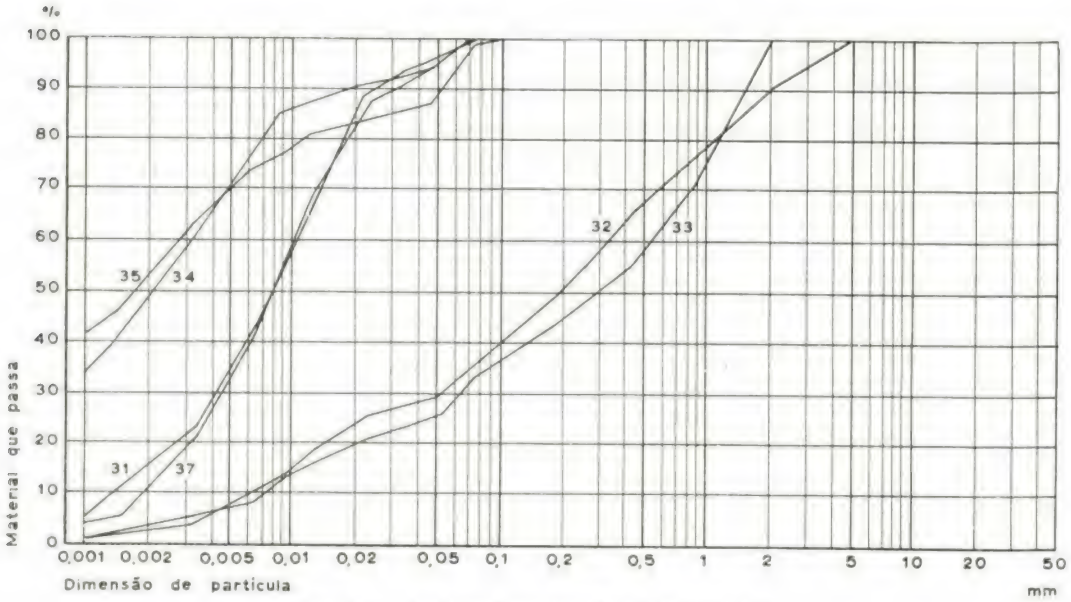


Fig. 16 — Análise granulométrica dos caulinos

A técnica de ensaio foi a especificada na norma portuguesa P 143 [14].

4.2.3 — **Resistência periscópica (cone pirométrico equivalente).**

O método de ensaio foi o correntemente utilizado no LNEC para a determinação da resistência piroscópica de produtos refratários. Conforme a técnica indica, a resistência piroscópica é avaliada por comparação entre o comportamento de pirâmides padrões, isto é, pirâmides cujas temperaturas de amolecimento ou fusão são conhecidas, e o comportamento do produto em estudo, de forma e dimensões iguais às dos padrões, sujeitos simultâneamente à mesma elevação progressiva de temperatura.

Os provetes para ensaio foram obtidos por moldagem directa do material misturado com água e aglutinante orgânico, em molde metálico apropriado.

O ritmo de elevação de temperatura foi tal

que se atingiram cerca de 1600° ao fim de 40 a 60 minutos de aquecimento.

4.2.4 — Contracção linear

Os provetes para ensaio, com as dimensões aproximadas de 10 cm × 7 cm × 3 cm, foram moldados por compressão sob a força de 9000 kgf (pressão = 9000 / 10 × 7 kgf / cm²) em massa semi seca (humidade cerca de 10 %).

Os provetes, depois de secos a 110°, foram cozidos num forno desde a temperatura ambiente até 1250° e mantidos durante cerca de meia hora a esta temperatura.

As medições foram feitas com uma craveira e no sentido longitudinal dos provetes. Os resultados apresentados no quadro 7 representam uma média dos valores obtidos sobre 3 provetes, excepto para as amostras 7 e 9 das quais apenas foi possível obter um provete.

4.2.5 — Densidade aparente, porosidade aparente e capacidade de absorção de água.

Os provetes ensaiados foram os utilizados no ensaio anterior.

Cada um dos provetes, depois de bem lavado, foi completamente imerso, suspenso por um fio de nylon muito fino, em água destilada que se levou à ebulição durante 2 horas. Deixou-se arrefecer e pesou-se o provete imerso com uma balança hidrostática (P_1). Após eliminação da água superficialmente aderente com um pano de lã húmido, o provete foi novamente pesado (P_2) e depois seco na estufa a 105–110° até peso constante (P_3).

A densidade aparente (d_a), porosidade aparente (P_a) e capacidade de absorção de água (A) foram calculadas pelas expressões:

$$d_a = \frac{P_3}{P_2 - P_1}$$

$$P_a = 100 \times \frac{P_2 - P_3}{P_2 - P_1} \%$$

$$A = 100 \times \frac{P_2 - P_3}{P_3} \%$$

4.2.6 — Cor de queima

A cor de queima duma argila é, como se disse, uma característica importante para o produto acabado e pode indicar, só por si, qual a possível aplicação dessa argila em cerâmica. No I. P. T. de S. Paulo, Brasil, é seguido um critério de classificação preliminar das argilas para uso cerâmico, baseado exactamente nas cores da argila no estado crú e depois de cozida a várias temperaturas [4].

Com excepção do barro vermelho de Vermoil, todas as outras argilas estudadas mostram cores de queima de tons claros. No quadro 7 indicam-se as cores após cozedura a 1250°C para algumas das amostras.

Torna-se por vezes difícil apreciar uma cor e principalmente as suas diferentes tonalidades, dado o carácter subjectivo dessa apreciação. Por isso, ùnicamente num sentido de uniformização, se indicam também as cores de queima segundo uma tabela de cores [15] (valores entre parêntesis indicados na última coluna do quadro 7).

4.2.7 — Apreciação dos resultados

Todas as amostras estudadas têm valores elevados de resistência piroscópica e podem considerar-se, deste ponto de vista, como argilas refractárias. O grau de plasticidade é variável, dependendo sobretudo da composição mineralógica e granulométrica do material. É de salientar o valor particularmente baixo da porosidade aparente e capacidade de absorção de água das argilas ilíticas (amostras 15 e 16).

Como se disse já, todas as argilas, com excepção da amostra 25, dão cores claras após cozedura, mas nem todos os provetes apresentam depois de cozidos num tom uniforme. Os provetes correspondentes às argilas 2 e 17, contendo óxidos de ferro livres, ficaram com um aspecto pintalgado e o provete confeccionado com o caulino 32 mostra uma textura muito grosseira, consequência da granulometria elevada do material e esboroa-se fàcilmente.

Certamente os caulinos 32 e 33, não plásticos e de granulometria muito grosseira, como se pode ver na fig. 16 (fracção $\leqslant 2\,\mu$ inferior a 5%) e mesmo os caulinos 31 e 37, quando sujeitos a um processo de beneficiamento industrial de lavagem, darão um caulino mais puro e plástico, melhorando assim o seu interesse industrial.

QUADRO 7 — **ALGUMAS CARACTERISTICAS TECNOLÓGICAS DOS BARROS E CAULINOS EM ESTUDO**

Amostra	PLASTICIDADE			Resistência piroscópica - Cone Seger	CONTRACÇÃO LINEAR %		Densidade aparente (1250°)	Porosidade aparente (1250°)	Absorção de água (1250°)	Cor de queima a 1250°
	LL	LP	IP		a 110°	a 1250°				
1	50	26	24	CS 30-31 (1680°C - 1695°C)	—	—	—	—	—	—
2	60	29	31	CS 33-34 (1730°C - 1755°C)	0,1	7,1	2,01	25,5	12,5	Rosa-claro (vm 409-305)
3	49	25	24	CS 31-32 (1695°C - 1710°C)	0,2	7,1	1,98	24,5	12	Creme muito claro (cz 101-302/303)
4	60	27	33	CS 33-34 (1730°C - 1755°C)	0,1	6,6	2,01	25	12,5	Creme muito claro (cz 101-303)
5	73	30	43	CS 30-31 (1680°C - 1695°C)	—	—	—	—	—	—
6	64	30	34	CS 34-35 (1755°C - 1780°C)	0,1	9,5	2,14	19,5	9	Creme muito claro (cz 101-302/303)
7	52	28	24	CS 31-32 (1695°C - 1710°C)	0,4	6,4	1,93	27	14	Creme muito claro (cz 101-302/303)
8	66	32	34	CS 34-35 (1755°C - 1780°C)	—	—	—	—	—	—
9	64	31	32	CS 34-35 (1755°C - 1780°C)	0,1	5,6	1,79	34	19	Creme muito claro (cz 101-303)
10	65	31	34	CS 31-32 (1695°C - 1710°C)	—	—	—	—	—	—
11	47	31	16	CS 26-27 (1585°C - 1605°C)	—	—	—	—	—	—
13	73	27	46	CS 29-30 (1655°C - 1680°C)	—	—	—	—	—	—
14	58	25	33	CS 30-31 (1680°C - 1695°C)	—	—	—	—	—	—
15	65	27	38	CS 31-32 (1695°C - 1710°C)	0,4	11,6	2,41	4	2	Creme amarelado (l 108-310)
16	64	23	41	CS 29-30 (1655°C - 1680°C)	0,4	9,7	2,38	5	2	Creme amarelado (l 108-310)
17	48	33	15	CS 29-30 (1655°C - 1680°C)	0,0	6,9	1,97	25	12,5	Creme rosado (l 108-316)
19	22	15	7	CS 29-30 (1655°C - 1680°C)	—	—	—	—	—	—
22	70	35	35	CS 34-35 (1755°C - 1780°C)	0,0	10,3	2,15	18,5	9	Creme muito claro (cz 101-302/303)
25	46	21	25	CS 9-10 ** (1315°C - 1330°C)	—	—	—	—	—	—
31	57	45	12	CS 34-35 (1755°C - 1780°C)	0,0	4,8	1,65	38,5	23,5	Branco rosado (cz 101-301)
32	40	NP	NP *	CS 32-33 (1710°C - 1730°C)	0,0	0,1	1,72	34	20	Branco rosado (cz 101-301)
33	NP	NP	NP	CS 31-32 (1695°C - 1710°C)	—	—	—	—	—	—
34	54	31	23	CS 34-35 (1755°C - 1780°C)	0,0	7,8	1,88	31	16,5	Branco (b 513-301)
35	51	27	24	CS 33-34 (1730°C - 1755°C)	—	—	—	—	—	—
37	47	NP	NP	CS 33-34 (1730°C - 1755°C)	—	—	—	—	—	—

* — NP — Não plástico
** — Valores não confirmados

5 — CONSIDERAÇÕES GERAIS E CONCLUSÕES

Como se pode concluir do exposto, o primeiro grupo de ensaios realizados permitiu uma caracterização bastante perfeita das amostras do ponto de vista minerológico, quer qualitativa quer mesmo semi-quantitativamente. Também os resultados dos ensaios de análise térmica podem fornecer indicações úteis sobre o comportamento térmico desses materiais.

Da conjugação dos dados extraídos dos registos termogravimétricos, representados gràficamente nas fig. 7 e 8, com os resultados da análise por difracção de raios X, resumidos no quadro 4, e tendo em atenção as ressalvas já anteriormente feitas (4.1.2.2 e 4.1.3.2), podem-se distribuir as argilas estudadas pelos seguintes grupos:

Caulinos — Amostras n.os 31, 32, 33, 34, 35 e 37

Argilas cauliníticas — (predominância do mineral caulinite) — Amostras n.os 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 19 e 22; de entre estas destacam-se as argilas 6 e 19 que parecem mais ricas em caulinite do que as restantes

Argilas caulino-ilíticas — Amostras n.os 11 e 17

Argilas ilíticas — (predominância do mineral ilite) Amostras n.os 13, 14, 15, 16, 20 e 25; destas, as argilas 13, 15 e 16 acusam a presença de vestígios dum mineral expansível montmorilonítico e a 20 contém nìtidamente montmorilonite.

Em relação aos ensaios tecnológicos, embora os dados obtidos sejam insuficientes para caracterizar completamente as argilas do ponto de vista da sua aplicação em cerâmica, têm contudo o mérito de fornecer já elementos informativos e de comparação da qualidade das amostras estudadas entre si.

Em resumo, podem tirar-se as seguintes conclusões:

— Pela sua composição e cor clara após cozedura, todas as argilas estudadas poderão ser utilizadas em cerâmica branca. Exceptua-se o barro vermelho de Vermoil que, pela sua cor, só terá aplicação em cerâmica vermelha.

— São as argilas mais ilíticas que conferem maior compacidade ao produto acabado.

— Um beneficiamento industrial por peneiração ou lavagem influirá na qualidade de algumas das argilas. No caso dos caulinos não plásticos este tratamento será indispensável.

Este estudo de alguns barros e caulinos nacionais, se bem que bastante incompleto, como se acentuou, evidencia claramente o interesse que apresentará um estudo sistemático das barreiras nacionais e demonstra a possibilidade actual de, por aplicação de técnicas de laboratório, se adquirir um conhecimento mais perfeito das matérias-primas disponíveis, o que permitirá, sem dúvida, uma utilização mais racional das mesmas.

Num estudo sistemático coerente de argilas haverá naturalmente que considerar-se duas fases preliminares:

1.º — Estabelecimento dum método formado por uma sequência lógica e conveniente de ensaios laboratoriais que conduza a uma caracterização perfeita das amostras.

2.º — Estudo exaustivo, segundo esse método, dos diferentes tipos de argilas nacionais e mesmo estrangeiras já utilizadas na indústria cerâmica, de forma a poder obter-se valores de referência para comparação futura com outras argilas.

Apenas para exemplo e por parecer interessante, cita-se o fundamento do método seguido há já vários anos no centro de pesquisas brasileiro já citado [4], para o estudo da aplicação tecnológica duma argila:

a) Preparação da argila (secagem, moagem, moldagem dos provetes para ensaio).

b) Classificação preliminar da argila quanto à aplicação (pela cor de queima a 950°C, 1250°C e 1450°C) em Cerâmica Vermelha, Cerâmica Branca e Refractários.

c) Classificação da argila, dentro dum determinado grupo, em um dos sub-grupos, por comparação com as características tecnológicas determinadas em argilas de uso industrial corrente.

d) Determinação da composição mineralógica da argila pelos ensaios de análise química, capacidade de permuta de catiões, análise térmica diferencial, difracção de raios X, microscopia electrónica.

BIBLIOGRAFIA

— SALMANG, H.— La Cerámica. Fundamentos Físicos y Químicos, 3.ª ed. 1954, Barcelona. Editorial Reverté, S. A.

2 — VIEIRA DE SOUSA, J e SOUSA SANTOS, P — Ensaios preliminares de argilas visando a utilização cerâmica. Cerâmica, n.º 38, 2/34, 1964.

3 — SOUSA SANTOS, P, et al – Característicos físico-químicos e tecnológicos de caulins e de argilas usados na indústria cerâmica de S. Paulo, Cerâmica n.º 23, 2/25, 1960.

4 — SOUSA SANTOS, P e SOUSA SANTOS, H — Desenvolvimento de argilas brasileiras para diversos usos tecnológicos. Cerâmica n.º 46, 30/71, 1966.

5 — GONZÁLEZ GARCIA, F y GARCIA RAMOS, G — Arcillas cerámicas de Andalucía Boletin de la Sociedad Española de Cerámica, vol. 3, n.º 5, 481/502, 1964 e vol. 4, n.º 1, 5/22, 1965.

6 — ROLANDO, L. E. et al — Arcillas Industriales de Venezuela. Sección No 1 «Bases Técnicas». Instituto Venezolano de Investigaciones Tecnologicas e Industriales (INVESTI), Maio 1962.

7 — BARDIN, C et MILLIER, A. Les Kaolins et silices de la société SIKA. L'industrie Ceramique, n.º 579, 818/ /826, 9965.

8 — GRIM, R. E. — Clay Mineralogy McGraw-Hill Publishing Company Ltd. London 1953.

9 — The X-Ray Identification and Crystal Structures of Clay Minerals. Ed. G. Brown; London 1961, Mineralogical Society, Clay Minerals Group.

10 — The Differential Thermal Investigation of Clays. Ed. R. C. Mackenzie, London, 1957. Mineralogical Society, Clay Minerals Group.

11 — Actualização dos métodos de análise química de argilas. Métodos absorciométricos. Relatório LNEC — – Proc º 24/5/356, Julho 1965.

12 — FIGUEIREDO, M. O. D. – Estudo mineralógico por difracção de raios X e termogravimetria de algumas argilas extraídas de solos. Relatório LNEC, Obra 24 112, Julho 1964.

13 — Solos. Análise granulométrica. Projecto de especificação LNEC, Junho 1965.

14 — Limites de consistência de solos. Norma Portuguesa. P 143.

15 — Standard Paint Colors — 1 GP — 12 C, 1965, Canadian Government Specifications Board.

NOTICIÁRIO

A reunião do conselho da O.C.D.E. em 30 de Novembro e 1 de Dezembro

O conselho da OCDE reuniu-se em Paris ao nível de ministros, a 30 de Novembro e 1 de Dezembro de 1967, sob a presidência de M. J. C. de Oliveira, Ministro da Economia de Portugal, e examinou a situação económica dos países membros da Organização e suas relações económicas com o resto do mundo, assim como as actividades da Organização.

Os ministros acolheram favoràvelmente a declaração do delegado do Reino-Unido sobre as medidas corajosas que o Reino-Unido anunciou em seguida à desvalorização da libra com vista a reforçar a sua balança de pagamentos e criar bases sólidas para a expansão da sua economia

O abaixamento da taxa de crescimento económico que se tinha esboçado em 1966 numa parte da zona da OCDE parece ter agora acabado, e, para o próximo ano, espera-se que a taxa de crescimento médio do Produto Nacional Bruto dos países membros possa atingir de novo cerca de 4,5 por cento.

Os factores de expansão são no entanto de força variável. São fortes nos Estados Unidos, país onde portanto conviria moderá-los agindo sobre o plano orçamental; são-no também no Japão e na Itália. São mais fracos na maior parte dos países europeus onde a mão-de-obra e as outras fontes económicas se arriscam a ser menos utilizadas que nos anos anteriores. Importará pois conferir flexibilidade à condução da política económica, ficando certos países em condições de exercer uma acção mais expansionista na medida e no momento em que a necessidade se faça sentir. Uma política de mão-de-obra mais activa assim como medidas de adaptação das estruturas serão úteis em inúmeros países.

Na maior parte dos países membros em vias de desenvolvimento, o crescimento económico processa-se em ritmo mais acelerado que no conjunto do resto da zona da OCDE. Os objectivos de desenvolvimento destes países estão no entanto longe de ser atingidos. Os seus problemas de desenvolvimento económico e, em particular, os seus problemas de exportação serão por consequência seguidos de perto pela Organização.

Os ministros trocaram pontos de vista sobre os problemas levantados pelas balanças de pagamentos. Notaram, entre outras coisas, a persistência de défice exterior global dos Estados Unidos e o excedente do conjunto dos países das comunidades europeias. Políticas económicas apropriadas deverão ser aplicadas, incluindo medidas destinadas a influenciar de modo construtivo os movimentos das capitais e as operações correntes. Os ministros sublinharam a necessidade dos países excedentários e deficitários continuarem a intensificar os seus esforços para reduzir este desiquilíbrio persistente.

Foram expressas opiniões divergentes sobre a parte maior ou menor de responsabilidade dos diferentes países na busca do equilíbrio. Os ministros estão no entanto convencidos que esforços levados a cabo em comum serão necessários para contribuir para um melhor equilíbrio internacional das balanças de pagamentos.

Os ministros pediram à Organização para prosseguir os seus esforços visando favorecer o ajustamento dos desiquilíbrios dos pagamentos exteriores entre os países membros e estudar, deste ponto de vista, os problemas das taxas de interesse.

Houve troca de pontos de vista sobre as outras actividades da Organização e em particular sobre a necessidade dos países membros continuarem a cooperar, no plano internacional, com vista a resolver os problemas postos pela poluição do ar e da água.

Os ministros registaram com satisfação a conclusão com resultados positivos das negociações tarifárias multilaterais (Kennedy Round), particularmente no que concerne os produtos industriais. Sublinharam a importância de se dar completa efectivação às decisões tomadas nesta ocasião. Todo o fracasso neste domínio comprometeria no futuro a liberalidade nas trocas comerciais, que é uma das condições de crescimento económico dos países desenvolvidos e dos países em vias de desenvolvimento.

Os ministros acolheram favoràvelmente os progressos realizados pelo Grupo Especial que tinha sido criado para examinar as relações comerciais com os países em vias de desenvolvimento, conforme às directivas dadas por eles aquando da sua reunião de Novembro de 1965, e que visava formular uma política construtiva e concebida de modo a encorajar o incremento das receitas de exportação destes países. O Grupo apresentou um certo número de considerações de carácter geral relativas a um tratamento tarifário especial temporário acordado pelos países desenvolvidos e todos os países em vias de desenvolvimento.

Os ministros estão de acordo em que as linhas principais dos trabalhos do grupo deveriam ser utilizados como uma base comum para as delegações dos governos membros à segunda conferência das Nações Unidas sobre o comércio e o desenvolvimento, e no decurso das discussões a efectuar no futuro sobre este assunto.

Os ministros sublinharam que os acordos previstos não deveriam comportar a concessão de vantagens recíprocas da parte dos países em vias de desenvolvimento em favor das exportações dos países desenvolvidos.

Certas questões importantes relativas aos acordos a firmar no que respeita o tratamento tarifário especial ficaram em suspenso. Os ministros convidaram a Organização a prosseguir o estudo destes problemas tendo em conta os pontos de vista expressos pelos países em vias de desenvolvimento.

Vários ministros declararam que um elemento fundamental dos acordos desta natureza seria a eliminação, tão rápida quanto possível, das preferências que certos países em vias de desenvolvimento concedem actualmente a certos países desenvolvidos. Outros ministros declararam que não podiam partilhar este ponto de vista sublinhando que o objectivo fundamental dos acordos previstos era novas vantagens às exportações dos países em vias de desenvolvimento.

Os ministros reconheceram a grande importância que as exportações dos produtos de base apresenta para os países em vias de desenvolvimento, que daí tiram e continuarão a tirar ainda durante um certo tempo o essencial das suas receitas. Tomaram nota com interesse dos trabalhos que diversos organismos efectuaram neste domínio, particularmente do estudo que devem levar a efeito sobre este assunto o Fundo Monetário Internacional e o Banco Internacional para a Reconstrução e o Desenvolvimento.

Os ministros notaram que, no plano mundial, certas produções agrícolas conhecerão possìvelmente uma expansão nos anos futuros. Estão convencidos que a relação entre a oferta e a procura comercial, tendo em conta as necessidades alimentares dos países em vias de desenvolvimento, requerem uma atenção minuciosa, e pediram à Organização que examine o melhor meio de abordar estes problemas, inclusivamente através da criação dum Grupo Especial.

Os ministros examinaram o relatório do Secretário-Geral sobre o problema alimentar dos países em vias de desenvolvimento no qual se estuda a discrepância que existe entre as necessidades alimentares destes países e as possibilidades asseguradas pela produção interna, as suas importações comerciais e o auxílio alimentar. Pediram à Organização para prosseguir os seus trabalhos sobre as questões contidas no relatório.

O volume do auxílio público ao desenvolvimento aumentou ligeiramente em 1966, mas as exportações de capitais privados para os países em vias de desenvolvimento diminuiram. Para 1967, o montante total das facilidades concedidas a estes países parece estar a aumentar. Certos países alargam actualmente o seu programa de auxílio. Outros fixaram objectivos a médio prazo para o seu aumento futuro. Apesar destes esforços, as perspectivas para os próximos anos parecem menos favoráveis.

Acresce que em muitos países em vias de desenvolvimento, a lentidão do progresso económico e as perspectivas de um aumento rápido da população criam uma situação preocupante.

Os ministros pediram ao Comité de Auxílio ao Desenvolvimento para prosseguir os seus estudos e esforços com vista a aumentar o volume de auxílio e a melhorar a qualidade e a eficácia da assistência prestada.

Os ministros ouviram também uma exposição de M. Prebisch, secretário-geral da CNUCED. Estão convencidos que os países membros farão esforços para assegurar o sucesso da segunda sessão da CNUCED e que para este fim se continuarão a consultar no âmbito da OCDE.

Bolsas de Estudo da OTAN

Sob o patrocínio do Comité Científico da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) vai entrar em execução o 10.º ano do programa de bolsas de estudo, a que poderão concorrer todos os licenciados com interesse pela investigação científica que pretendam realizar trabalhos ou prosseguir os seus estudos nos domínios da Matemática, Física, Química, Filologia, Engenharia e Medicina não clínica.

Os pedidos de bolsas, a formulor em impresso próprio, deverão ser apresentados ou enviados à Comissão Coordenadora da Investigação para a OTAN (Presidência do Conselho — Palácio de São Bento — Lisboa) até ao dia *15 de Fevereiro* do corrente ano.

Quaisquer informações podem ser solicitadas ao Secretário da Comissão, pessoalmente, por escrito ou pelo telefone 66 01 41.

Conférence Internationale des Grands Réseaux Électriques (C.I.G.R.É.)

A Conferência Internacional das Grandes Redes Eléctricas (CIGRÉ), reunirá o seu próximo Congresso de 10 a 20 de Junho de 1968, em Paris, no edifício de Conferências da UNESCO.

No decorrer dessa Sessão, na qual serão apresentadas 124 Comunicações será continuado o estudo dos grandes problemas de que se ocupa a CIGRÉ, referentes à produção, à transformação e ao transporte em Alta Tensão da energia eléctrica.

Este estudo versará principalmente sobre os problemas relativos aos Alternadores, aos Transformadores, aos Interruptores, aos Cabos isolados, à concepção e ao funcionamento das redes, as sobretensões devidas ao raio, os relés e o transporte de eneregia em alta tensão com corrente alternada e com corrente contínua.

Para informações e para inscrições no Congresso, dirigir-se à Comissão Nacional Portuguesa da CIGRÉ — Avenida Sidónio Pais, 24-2.º Esq. Lisboa-1

Grupo Português de Pré-Esforçado

Foi recentemente constituído o Grupo Português de Pré-Esforçado, associação de carácter científico e técnico, com a finalidade de promover o estudo e a divulgação, no País, das técnicas ligadas ao pré-esforçado. O Grupo pretende não só reunir as diversas entidades e técnicos interessados neste domínio, mas também garantir os contactos com associações análogas estrangeiras. Neste sentido o Grupo é membro da Fédération International de la Précontrainte (F. I. P.).

Os Estatutos, elaborados após uma ampla roca de impressões entre técnicos interessados, foram já objecto de aprovação oficial.

Os primeiros corpos gerentes, cuja relação a seguir se apresenta, entraram já em actividade.

Informações complementares poderão ser obtidas através da secretaria do G. P. P. E., que funciona provisòriamente no Serviço de Edifícios e Pontes do Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

Relação dos corpos gerentes para 1967-68

Assembleia Geral:

Presidente — Prof. Joaquim Ribeiro Sarmento
Secretário — Eng.º Abel Santiago

Direcção:

Presidente — Eng.º Júlio Ferry Borges
Vice Presidente — Eng.º Aristides Guedes Coelho
Secretário — Eng.º José Teixeira Trigo e
Eng.º Aurélio Morujão
Vogais — Eng.º Manuel Fernandes Vaz e
Eng.º Manuel Lourenço Antunes
Tesoureiro — Eng.º Luís Arouca

Conselho Fiscal:

Presidente — Eng.º António Teixeira Rego
Vogal — Secretário — Eng.º Joaquim Santos Viseu
Vogal — Relator — Eng.º Virgílio Preto

Resumos dos artigos publicados na Técnica n.º 373

Ano XLII — Dezembro 1967

Edmond Gudefin
Jean-Marie Kauffmann
Claude Humbert

C. D. U. 621313.292:621.314.69

Generatrice à semi-conducteurs

Técnica No. 373 — XLII — 12. 1967, pág. 125-130

Os autores comparam as características eléctricas dum dinamo de semi-condutores às dum dinamo clássico de colector. Neste tipo de máquinas, com comutação electrónica, a tensão contínua é obtida por rectificação estática das tensões induzidas nas bobinas dum alternador.

Fernando Alexandre

C. D. U. 621.374

Equações de excitação de biestáveis

Técnica No. 373 — XLII — 12. 1967, pág. 157-162.

Neste artigo apresentam-se as propriedades lógicas dos biestáveis mais frequentemente encontrados no mercado. As respectivas tabelas de verdade são em seguida usadas para obter as tabelas de transição correspondentes.
Um circuito sequencial desenhado usando estas tabelas tem uma implementação mais simples devido à eliminação de condições redundantes.
Como exemplo de projecto detalhado é apresentado um divisor de ocorrências de 5 para 1.

Rebello da Silva

C. D. U. 532.595

Contribuição para interpretação do método gráfico utilizado no estudo do fenómeno do golpe de ariete

Técnica No. 373 — XLII — 12. 1967, pág. 131-140.

O autor apresenta os elementos básicos para a aplicação do método gráfico de Schnyder-Bergeron, concentrando neste artigo a matéria recolhida em várias fontes de consulta.

Maria O. Braga
Antera V. Seabra

C. D. U. 666.3:543

Características físico-químicas e tecnológicas de argilas utilizadas na indústria cerâmica nacional

Técnica No. 373 — XLII — 12. 1967, pág. 163-185.

No presente trabalho estudaram-se as características físico-químicas e tecnológicas de maior interesse de algumas amostras de barros e caulinos nacionais. Com este estudo põem-se em evidência as possibilidades actuais de que o industrial de cerâmica pode dispor para um conhecimento mais perfeito das matérias-primas disponíveis, permitindo uma utilização mais racional das mesmas.
Os resultados obtidos nos ensaios físico-químicos efectuados — análise química, análise mineralógica por difracção de raios X e análise térmica (termogravimétrica, diferencial, dilatométrica) — possibilitaram uma boa caracterização das amostras do ponto de vista mineralógico, quer qualitativa quer mesmo semiquantitativamente.

Ferry Borges
Artur Ravara

C. D. U. 624.04 : 681.14

Estudo do comportamento de estruturas de edifícios sob acção de forças horizontais

Técnica No. 373 — XLII — 12. 1967, pág. 141-155.

Apresenta-se uma formulação que permite o estudo em conjunto das estruturas de edifícios, quando sujeitas à acção de forças horizontais.
Esta formulação generaliza o método usual de cálculo de estruturas reticuladas a estruturas que também incluem paredes. Para o estudo do comportamento do edifício em conjunto, impõe a compatibilidade dos deslocamentos dos elementos estruturais ao nível dos pisos.
Mediante um exemplo evidenciam-se os benefícios que se podem obter pela conveniente associação de paredes resistentes e estruturas reticuladas.

Synopsis of articles published in «Técnica» nº 373

XLII – December 1967

Fernando Alexandre UDC 621.374

Excitation equations of flip - flops

Técnica No. 373 — XLII — 12. 1967, pp. 157-162.

This paper is concerned with the logical properties of commercially available flip-flops.
D. C. and A C, flip-flops are presented as well as their truth tables. Starting with these tables the transition tables are derived The design of a sequential circuit is then performed using the Karnaugh transition maps approach as an improvement over the regular Karnaugh map. The transition approach yields to additional don't care conditions.
A one out of five counter is then thoroughly studied as an application exemple.

Edmond Gudefin
Jean-Marie Kauffmann
Claude Humbert UDC 621.313 292:621.314.69

Semi-condutor generator

Técnica No. 373 — XLII — 12. 1967, pp. 125-130.

The authors compare the electrical properties of a semi--conductor generator to those of a classical commutator machine. In this type of electronic commutating machine the DC voltage is obtained by static rectification of the voltages induced in the coils of a synchronous generator.

Maria O. Braga
Antera V. Seabra UDC 666.3:543

Physicochemical and technologic characteristics of clay used in the Portuguese ceramic industry

Técnica No. 373 — XLII — 12. 1967, p. 163-185.

The physicochemical and technological characteristics of most interest of Portuguese clay and kaolin deposits were studied in some samples. This study shows the possibilities now at the disposal of the clay-products manufacturers for obtaining a better knowledge of the raw materials available, thus enabling a more rational use of the same.
From the results of the physicochemical tests carried out-chemical X ray diffraction, and thermogravimetric, dilatometric and differential thermal analyses — it was possible to obtain a satisfactory mineralogic characterization of the samples both qualitatively and even semi-quantitatively.

Rebello da Silva UDC 532.595

A contribution to the interpretation of the graphic method used in the study of the water-hammer

Técnica No. 373 — XLII — 12. 1967, pp. 131-140.

This paper presents a collection of elements that are essential when Schnyder-Bergeron's graphic method is to be used.

Ferry Borges
Artur Ravara UDC 624.04 : 681.14

Study of the behaviour of frames acted by horizontal loads

Técnica No. 373 — XLII — 12. 1967, pp. 141-155.

A general matrix formulation for computer analysis of building structures under horizontal loads is derived.
The usual method of frame analysis is generalized in order to enable it to deal also with the association of walls and frames.
Floors are assumed to be rigid enough to equalize displacements in their planes.
A numerical instance is presented that shows the advantages of associating frames and structural walls.

BIBLIOGRAFIA

Classificadores responsáveis: Botto Pimentel, Monteiro da Silva, Ramos Correia e Sílvio Casal.

Serão criticadas as obras cujo assunto esteja no âmbito da «Técnica» e de que nos sejam enviados dois exemplares.

As revistas recebidas na Redacção, de que se publica uma selecção de fichas de artigos ordenadas pela Classificação Decimal Universal, podem ser consultadas na Biblioteca da A.E.I.S.T.

LIVROS

C. D. U. 546.22

Le soufre, por *Clément Duval.*

Presses Universitaires de France — Paris, 1967, 128 págs.

Os volumes da colecção «Que sais-je?» são bem conhecidos pela facilidade de linguagem que os torna de leitura acessível. O volume 1254 da colecção dedicado ao enxofre não foge à regra.

A esquematização do livro divide-o em três partes, estudando-se em cada uma delas o enxofre na química mineral, na química orgânica e na química biológica, com especial relevo para a primeira, que aparece subdividida nas várias valências em que o enxofre se apresenta (— 2 a + 6) e ainda nos casos especiais de ácidos politiónicos e seus derivados, tiossulfatos e dos ácidos mono e dipersulfúricos.

Dentro de cada uma destas subdivisões apresentam-se os diferentes compostos conhecidos, suas propriedades e características, métodos de análise e obtenção.

O capítulo dedicado ao enxofre na Química Orgânica indica o processo de sulfonação (introdução do radical SO_3H numa molécula orgânica) e vários outros processos de introdução do enxofre nas cadeias orgânicas. Estuda seguidamente algumas das substâncias orgânicas com enxofre de mais importância, tais como os tiocarbonatos, os isotiocianatos, o tióis, a insulina, a vitamina B_1, a sulfamida e os corantes com enxofre.

No último capítulo apresenta-se o enxofre na Química Biológica. O seu papel no organismo, na agricultura e na terapêutica é discutido sucintamente.

Enfim, um livro de leitura agradável que nos dá uma rápida retrospectiva dos compostos de enxofre, das suas propriedades e do seu interesse.

J. E. P. Ferreira

C. D. U. 620.193.4 : 620.197

A corrosão e os processos anticorrosivos, por *T. W. Hendrick.*

I. N. I. I. — Lisboa, 1967-74 págs.

Este manual apresenta, de forma sugestiva e simples os fundamentos dos fenómenos de corrosão e os principais métodos e técnicas utilizados no respectivo combate.

Estas palavras de apresentação do livro sintetizam bem o sua interesse.

Alguns dos capítulos com mais interesse e em que a simplicidade de linguagem os torna de leitura acessível são: Aparecimento da corrosão; domínios onde reina. Corrosão em construções metálicas, reservatórios de água e cisternas, em máquinas e alfaias agrícolas, em caldeiras, tubos e condensadores, em cabos de alta tensão, em condutas e pilares de suporte subterrâneos, em coberturas, janelas e portas, em barcos e navios, etc.

Referem-se ainda os tratamentos preventivos a efectuar.

J. E. P. Ferreira

C. D. U. 621 (058.7)

Mechanical Engineering — *Directory and Buyer's Guide 1967/68.*

Pergamon Press, Ltd - London, 1967 - 392 págs.-£ 2.

Este guia, que inclui o Classified Handbook of Members da British Engineer's Association, é publicado bienalmente de forma a englobar um maior número de produtos de fabricantes britânicos relativos à Engenharia Mecânica.

Está dividido em cinco partes. A primeira compreende o Guia do Comprador e o Vocabulário Poliglota. O Guia do Comprador inscreve os produtos dos fabricantes sob mais de 3000 rubricas, cada uma afixada de um número índice, o que permite fáceis remissões de e para o Vocabulário Poliglota. Este está escrito em três línguas: francês, alemão e espanhol.

Numa segunda parte a obra fornece certas indicações referentes aos produtos dos fabricantes. A terceira parte regista por ordem alfabética o nome e endereço dos fabricantes e a quarta parte regista as marcas, também por ordem alfabética. Finalmente a quinta parte é reservada a publicidade dos produtos representados.

R. C.

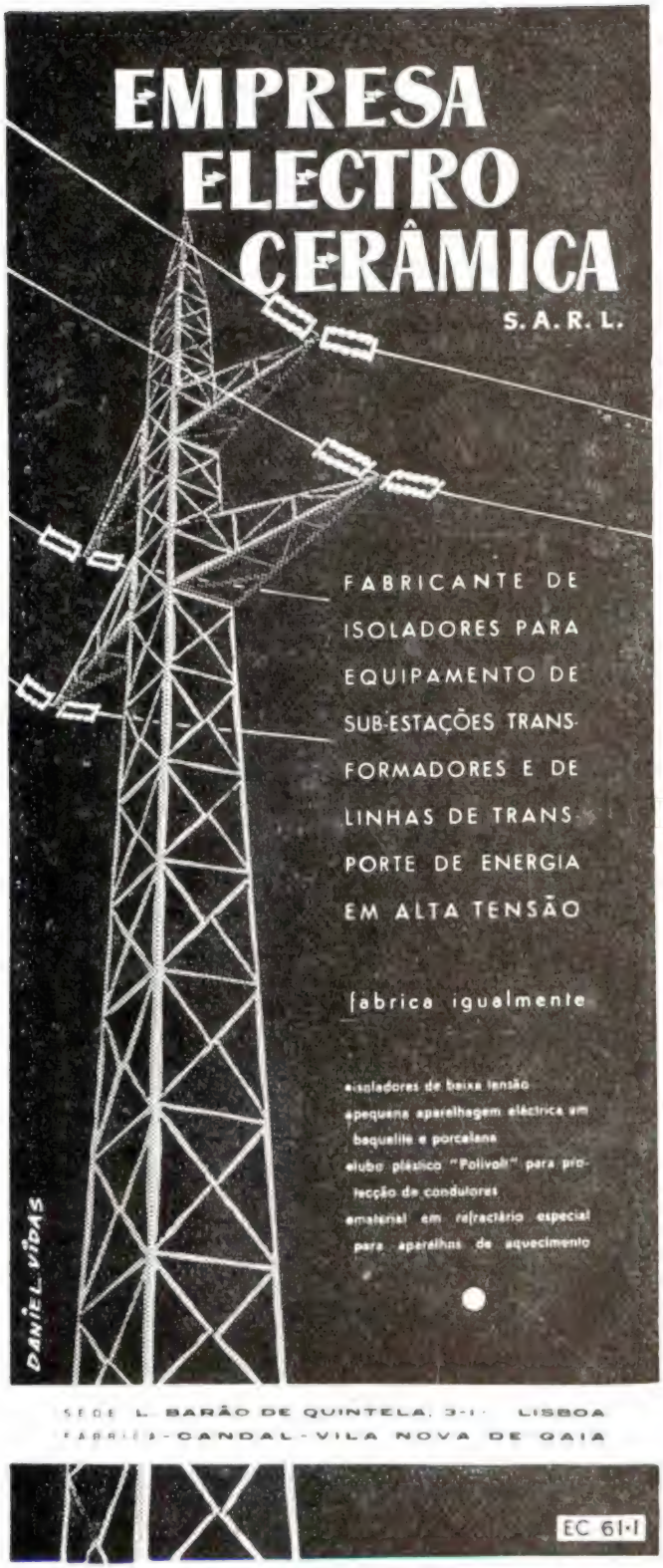
C. D. U. 669 : 541.11

Metallurgical Thermochemistry, por *Kubaschewsky, Evans* e *Alcock.*

Pergamon Press — London, 1967, — 4.ª edição — 495 págs. — 75 s.

Trata-se de uma das mais conhecidas obras de consulta dos alunos das cadeiras do grupo de metalurgia.

Principia por um estudo das bases teóricas da me-



Topografia Geral

1.° e 2.° Volume

Pelo Engenheiro

A. C. XEREZ

Nova edição revista

e

actualizada

Preço de cada volume

150$00

•

Desconto: 10% aos assinantes

Pedidos à Técnica

SOCIEDADE DE CONSTRUÇÕES AMADEU GAUDÊNCIO

ESCRITÓRIO E OFICINAS R. ALEXANDRE BRAGA, 4-A LISBOA

ARQUITECTURA E ENGENHARIA

CONSTRUÇÕES CIVIS

•

BETÃO ARMADO E PRE-ESFORÇADO

•

CARPINTARIA MECÂNICA

•

TRABALHOS DE PINTURA E ESTUQUES

Rua Dr. Alexandre Braga, 4-A

Telefones:

P. P. C. A. 56 00 51

End. Telegráfico: «CONSTRUÇÃO»

Depósito de Materiais:

Estrada de Moscavide, 17-19

Telefone 38 90 72

LISBOA

SONDAGENS RÓDIO, L.DA

LISBOA

RUA DE S. BENTO, 644-3.º

Telefones: 68 80 96/7/8 ✦ Telegramas: **SETANSOL**

RODIO

SONDAGENS GEOLÓGICAS
ESTUDOS GEOTÉCNICOS
ESTACAS GUNITA
CAPTAÇÃO DE ÁGUAS
CONGELAÇÃO DO TERRENO
IMPERMEABILIZAÇÃO DE OBRAS HIDRÁULICAS
CONSOLIDAÇÃO DE FUNDAÇÕES
ABAIXAMENTO DO LENÇOL DE ÁGUA

—//—

Engenheiro Consultor: **Walter Weyermann**

um programa completo

de 0,1 a 1,2mm NP 62 e DIN 15
no sistema VARIANT
para tinta da china

9 Vantagens das nossas canetas para desenho VARIANT:

+ Mudança rápida e limpa de 10 larguras de traço
+ Tubos de escrita endurecidos = duração mais longa
+ Traços precisos e uniformes (NP 62 e DIN 15)
+ Grande capacidade de tinta em depósito transparente
+ Reenchimento simples, mudança de cor facilitada
+ A vedação da tampa evita a secagem da tinta
+ O cabo recebe duas ponteiras nas extremidades
+ Facílimo de limpar
+ Desenho exacto em pouco tempo

= Exactamente o sistema de que V. necessita

rotring

INSTRUMENTOS DE DESENHO

RAPIDOGRAPH e VARIANT para desenhar traços
VARIOSCRIPT para desenhar com escantilhões
Escantilhões conf. NP 89 e DIN 1451
Tintas da china — Compassos de ajuste rápido

À venda no comércio da especialidade

Representante: ARTUR WESTHEIMER, Lda
Rua Maria aos Anjos, 48 - r/c. — LISBOA-1

Escreva-nos pedindo o catálogo 9113-A

talurgia, continuando pela descrição dos métodos experimentais e do cálculo dos dados termoquímicos. Em seguida apresenta alguns exemplos de tratamento termoquímico de problemas metalúrgicos e finaliza com a apresentação de completas tabelas de dados termoquímicos que interessam aos problemas de metalurgia. Estas tabelas dizem respeito a calores de formação, entropias, estruturas, calores de fusão e de evaporação, capacidades caloríficas, pressão de vapor e energias livres de reacção. As últimas tabelas referem-se a dados termoquímicos de sistemas binários metálicos.

Cada capítulo é completado por larga lista de referências bibliográficas (cerca de um milhar).

É assim um livro básico de consulta não só para os estudantes como para todos os que têm de se debruçar sobre problemas de metalurgia.

J. E. P. Ferreira

ARTIGOS DE REVISTAS

C. D. U. 395 : 654.1

Le nouveau centre des téléccmunications de la Sarre à Sarrebruck-Eschberg — *K. Frensch* e *R. Steiner.*

Rev. Siemens, Março, 1967, vol. 25, n.º 3, pág. 93-96

C. D. U. 532.522

The initial turbulence effect on axisymmetrical jet properties (russo) — *A. S. Ginevskii, K. A. Pochkina.*

Journal of Engineering Physics, 1-967, vol. 12, n.º 1, pág. 15-20.

Neste artigo são apresentados os resultados do estudo da velocidade média e das variações de velocidade numa tubeira submersa monodimensional para diferentes valores de turbulência inicial; estuda-se a variação da microestrutura do fluido na região inicial com a variação da turbulência.

C. D. U. 534.1 : 621-226.2

Vibrations couplées de flexion et torsion d'une aube vrillée en rotation — *Montoya, J.*

Rev. Brown Boveri, Março 1966, vol. 53, n.º 3, pág. 216-230.

Calculam-se as frequências e modos próprios de vibração duma pá de turbina de grandes dimensões, cuja característica mais importante é o forte turbilhão inicial. Para entrar em conta com este parâmetro, foi necessário completar as equações clássicas de flexão e torção dum veio fazendo aparecer termos correctivos que introduzem uma ligação flexão-torção não desprezável. A pesquisa de frequências e modos próprios nos casos de vibração sinusoidais de fraca amplitude faz-se seguindo o método de integração numérica de Rusge-Kutta com a ajuda de um ordenador electrónico.

Finalmente, o método de cálculo é aplicado a uma pá de turbina de 72 cm de comprimento e os resultados de cálculo são comparados com os valores experimentais obtidos, tanto parado como em rotação.

C. D. U. 536.2

Inestabilidad plástica por traccion uniáxica y biáxica — *A. Motilla Martin.*

Rev. de la Universidad Industrial de Santander, 1966, vol. 8, n.º 2-3, pág. 75-79.

Deduzem-se expressões gerais para a instabilidade plástica de elementos metálicos dúcteis submetidos a tracções uniaxiais e biaxiais. Para o último caso faz-se a aplicação a paredes de reservatórios de pressão; são dadas construções gráficas.

C. D. U. 541.182.4

Os aerosóis hidratados — *Hans Kübler.*

Óleos e Sabões, 11-12-66, n.º 16, pág. 14-19

Este artigo é a tradução em português do artigo «Les aérosols hydratés» publicado pelo autor no *Dragoco Report, 1966, n.º 7.*

O autor estuda neste artigo os aerosóis hidratados em três e duas fases, as emulsões óleo em água e água em óleo, os produtos hidratados em embalagens sob pressão, os problemas de corrosão, os propulsores para aerosóis hidratados, a água nos aerosóis hidratados e as prespectivas destes aerosóis.

C. D. U. 543.544.001.5/6

Moderni sviluppi ed applicazioni della cromatografia in fase gassosa — *A. Liberti*

Cronache di chimica, 9-66, n.º 13, pág. 3-12.

Discutem-se os resultados mais importantes obtidos em diferentes campos: análise de moléculas isotópicas, perfumes, substâncias inorgânicas e metalorgânicas, poluição do ar, etc. Estes são obtidos por uma avaliação sistemática dos factores químico-físicos que influenciam o processo de cromatografia em gás.

Apresentam-se as possibilidades que a cromatografia em fase gasosa, permite no domínio dos recentes progressos técnicos, como o emprego simultâneo de dois reveladores de tipo diferente e o emprego da espectrometria de massa.

C. D. U. 62.006.25

La recherche industrielle entre hier et demain — *W. Finkelnburg, W. Kleen, H. Welker e R. Gerwin.*

Rev. Siemens, março-1967, vol. 25, n.º 3, pág. 75-81

C. D. U. 620.179.6

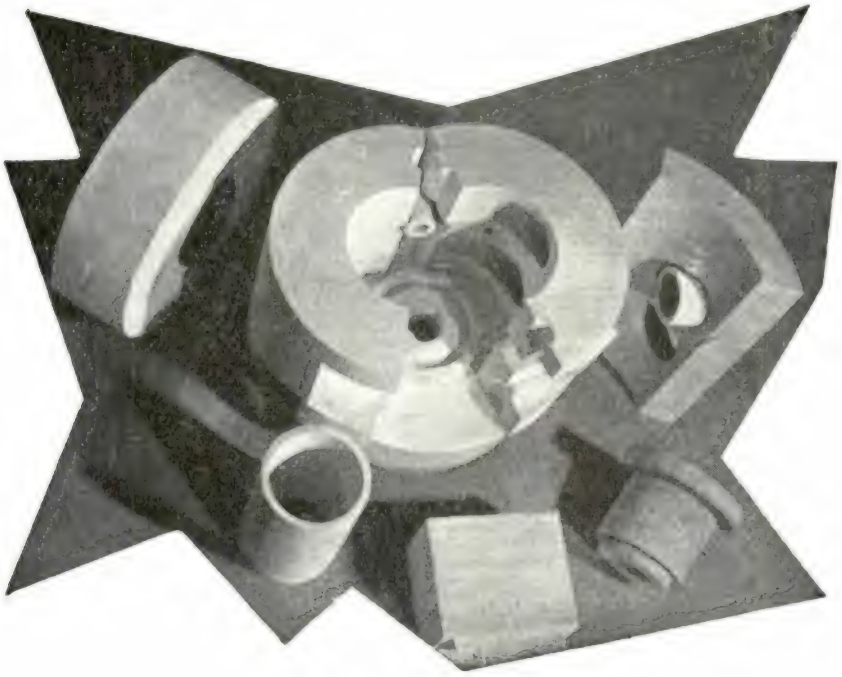
Estudo da preparação de superfícies para aplicação de revestimentos. Desengorduramentos

Electroquímica e Corrusão, 6-8-67, 29-31, pág. 3-80

Apresenta-se um desenvolvimento sobre a técnologia referente à fase de desengorduramento como limpeza de superfícies. Descrevem-se seguidamente alguns processos de determinação da presença de matérias gordas nas superfícies metálicas. Como grande parte dos produtos usados nesta fase de limpeza são tóxicos e inflamáveis descrevem-se em seguida as condições de segurança na manipulação de desengorduramentos e a prevenção e segurança contra incêndios.

a técnica moderna emprega

BETÕES REFRACTÁRIOS



à base dos cimentos

FONDU LAFARGE

e

SECAR 250

porque são

práticos
eficientes
económicos

REFRACTÁRIOS ATÉ 1800° C
REFRACTÁRIOS ISOLANTES ATÉ 1700° C

Os nossos serviços técnicos, especializados, estão à vossa inteira disposição para estudar, sem qualquer encargo da vossa parte, a adaptação dos BETOES REFRACTÁRIOS a todos os vossos problemas

AGUIAR & MELLO, L.DA

P. do Município, 13-1.º — LISBOA — Tel. 32 11 51/2

C. D. U. 620.193.41 : 546.226.35

Corrosão por ácido sulfúrico concentrado e quente, numa conduta de ferro fundido — *M. Graça Fonseca e J. T. Isidoro.*

Electroquímica e Corrosão, 1-5-67, n. 25/28, pág. 3-34

Estudam-se as causas do desgaste ocorrido em peças de ferro fundido que faziam parte de condutas onde circulava ácido sulfúrico.

Este estudo baseou-se na análise química das peças exame metalográfico, ensaios corrosimétricos e traçado, das curvas de polarização.

C. D. U. 61.621.3

Techinique électromédicale — *Paul Dax*

Rev. Siemens, Março, 1967, vol. 25, n.º 3 pág. 81 a 88.

C. D. U. 621.1.013.001.2

Calcul de la détente polytropique de la vapeur d'eau — *Endres, Wilhelm*

Lev. Brown Boveri, Março 1966, vol. 53, n.º 3, pág. 206-210.

Quando do emprego de calculadores electrónicos para o cálculo de turbinas a vapor, foram estudados diferentes métodos para determinar a queda politrópica O método de Zweifel mostrou-se o mais indicado Baseia-se na determinação de um valor médio, escolhido em função do rendimento, de tal maneira que o cálculo é efectuado sem iteração ou apenas com algumas.

C. D. U. 621.165 : 629.12

Groupes turbo-réducteures modernes pour la propulsion des navires — *Boulo, Alain.*

Rev. Brown Boveri, t. 53 (1966), n.º 3, p. 251 à 261 As turbinas a vapor para a propulsão de navios devem satisfazer as exigências técnicas elevadas, tratadas neste artigo. Os turbo-redutores descritos caracterizam-se por uma construção normalizada, cobrindo uma larga gama de potência.

C. D. U. 621.166

Turbines à vapeur prévues pour des températures et des préssions élevés — *Endres, Wilhelm.*

Rev. Brown Boveri, Março 1966, volume 53, n.º 3, pág. 161-170.

A elevação das características do vapor permite melhorar o rendimento do ciclo descrito pelo vapor. Dão-se alguns exemplos e trata-se uma turbina de 350 MW.

C. D. U. 621.175

Rentabilité de la condensation à refroidissement par air d'une instalation de 750 MW — *Optalka, Georg*

Rev. Brown Boveri, t. 53 (1966), n.º 3, p. 235 238 ; 1 fig., 1 tabl.

Faz-se a comparação, do ponto de vista económico, de três sistemas de condensação : condensação directa por água de refrigeração proveniente de um rio ou canal, condensação por água arrefecida numa torre do refrigeração húmida e condensação por arrefecimento a ar (torre seca) por meio do sistema indirecto.

C. D. U. 621.181.8

La double resurchauff — *Hossli, Walter.*

Rev. Brown Boveri, Março 1966, vol. 53, n.º 3, pág. 171-178.

Expõem se os critérios que permitem escolher, para as turbinas de duplo aquecimento, as características do vapor e as pressões de sobreaquecimento. Indicam-se os ganhos de energia térmica que se podem bter, tendo em conta desvios resultantes de outras influências.

C. D. U. 621.226.2.001.5

Représentation des résultats d'études systématiques de grilles d'aubes — *Imbach, Hans E.*

Rev. Brow Boveri, t. 53 (1966), n.º 3, p. 210 a 215.

Os estudos sistemáticos de escoamentos através de grelhas planas conduziram a relações entre os seus parâmetros geométricos e aerodinâmicos. Os parâmetros aerodinâmicos mais importantes são representados por grandezas características da energia transformada do débito e da qualidade aerodinâmica do escoamento através da grelha considerada.

C. D. U. 621.311.25 : 533.9 : 538.67

Configuration favorable des électrodes segmentées dans un générateur M. H. D. — *Dzung, Lang S.*

Rev. Brown Boveri, t. 53 (1966), n.º 3, pág. 238-250.

O emprego de eléctrodos segmentados nos geradores MHD é indispensável para atenuar as perdas de potência devidas ao efeito Hall. Estuda-se analìticamente a influência do passo finito dos eléctrodos, quando a largura e o espaçamento destes variam duma maneira qualquer. Os resultados deste estudo são postos sob a forma de expressões simples, caracterizando o comportamento do sistema em serviço para diferentes esquemas de ligação dos eléctrodos.

C. D. U. 621.313.32

La nouvelle série dè machines synchrones 1FA3 de rotor liso — *Joadrim Gutt-Hans ; Kirchpfening, Max.*

Rev. Siemens, Pev. 1967, vol. 25, n.º 2, pág. 60-66.

A Casa Siemens construiu uma nova serie de máquinas síncronas de rotor liso, de doze polos, lançada com a designação 1FA3. Esta nova série cobre a gama de potências de 48 a 1500 kVA.

Estas máquinas têm um rendimento elevado, um peso específico pequeno e uma grande resistência devido aos esforços centrífugos.

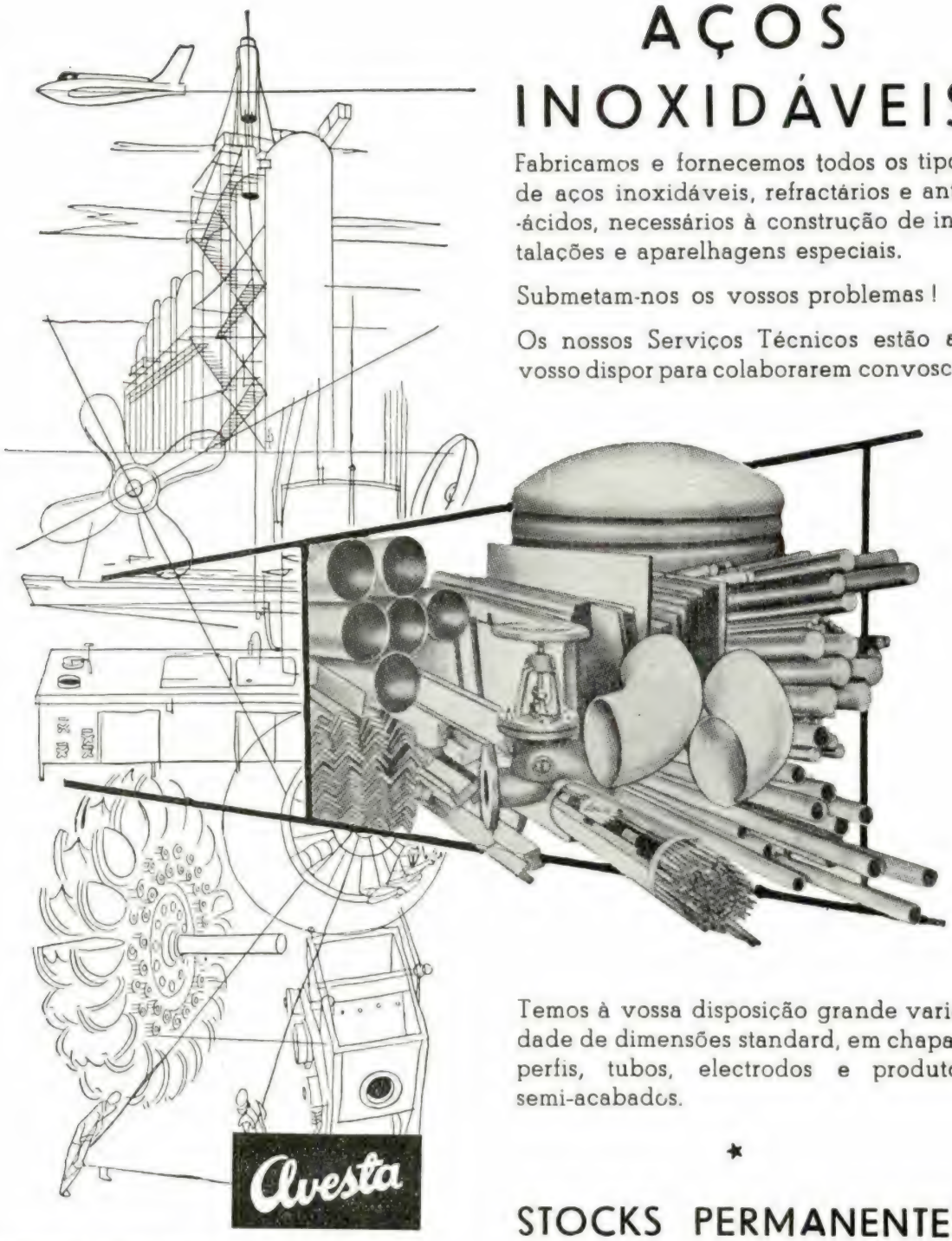
A gaiola de amortecimento robusta prevista para série de máquinas assegura-lhes excelentes qualidades de amortecimento.

AÇOS INOXIDÁVEIS

Fabricamos e fornecemos todos os tipos de aços inoxidáveis, refractários e anti-ácidos, necessários à construção de instalações e aparelhagens especiais.

Submetam-nos os vossos problemas!

Os nossos Serviços Técnicos estão ao vosso dispor para colaborarem convosco.



Temos à vossa disposição grande variedade de dimensões standard, em chapas, perfis, tubos, electrodos e produtos semi-acabados.

★

STOCKS PERMANENTES

AVESTA JERNVERKS AKTIEBOLAG
AVESTA — SUÉCIA

Representantes Exclusivos para Portugal e Ultramar:

A. JOHNSON & Co (PORTUGAL), L.DA

SEDE EM LISBOA:
Praça José Fontana, 11-1.º
Telef. 537015-537016-537017-537018

FILIAL NO PORTO:
R. Dr. António Granjo, 160/168
Telef. 54666

C. D. U. 621.314.632 : 621.382.3

Comportament des redresseurs à diodes au silicium et à thyristores en régime de surcharge et de court-circurt — *Bingen R.*

Revue ACEC n.º 1, 1967, p. 17 a 26.

O autor desenvolve o cálculo teórico do aquecimento duma junção semicondutora submetida a um impulso de corrente. Compara os resultados da experiência com os teóricos e examina o comportamento do díodo em caso de curto-circuito.

C. D. U. 621.317.7-523.8

Bancs et équipements de mesure à modules numériques — *Janh, Hans.*

Rev. Siemens, Fev. 1967, vol. 25, n.º 2, pág. 48-53.

Dá-se uma visão geral do sistema modelar D1G12ET, com uma descrição dos aparelhos utilizados na constituição dos bancos e aparelhos de medida seguintes: Controle automático de cabos, banco de medida metereológico, banco de medida para o controle estatístico de qualidade e escolha, dispositivo automático universal para a plataforma de ensaio.

C. D. U. 621.317.742

A versatile phase-angle meter for electric power system analysis — *T. L. Bourbonnais II* e *L. J. Lunas.*

Westinghouse Engineer, Maio 1967, vol. 27, n.º 3 pág. 88-92.

Instrumento do tipo de quadro móvel com uma escala de 0 a 360° e portátil. Mede ângulos de fase entre uma tensão e uma corrente, ou entre duas tensões, ou entre duas correntes. Este aparelho, permite, entre outras, a verificação das ligações de wattimetros e outros instrumentos que dependem das relações de fase entre uma tensão e uma corrente.

C. D. U. 621.365.5

Applications de la technique moyenne fréquence aux instalations de chauffage par induction — *R. Esche e W. Hosch*

Rev. Siemens, Março-1967, vol. 25, n.º 3, pág. 101 a 106

C. D. U. 621.394.72

Position international télex 6 b pour liaision sur fil et par rádio — *H. Jendra e E. Mair*

Rev. Siemens, Março-1967, vol. 25, n.º 3 pág. 97-101

C. D. U. 621.396.677.55.029.55

Antennes verticales en pyramide de construction légére pour la gamme des ondes courtes — *von Dall'Armi, G.*

Revue Siemens, agosto-1967, vol. 25, n.º 8, pág. 209 a 293

As antenas verticais constituídas por 8 hastes com alturas de 16, 11, 8 e 8,5 m estão previstas para a gama de ondas curtas (3 a 30 MHz). São ligadas directamente à terra através de um «strub» de compensação inserto na base do pilar. O coeficiente de reflexão é inferior a 0,33, referido a $Z = 60\,\Omega$, numa gama de frequências correspondente a alturas relativas de antena h/λ compreendidas entre $\sim 0{,}16$ e $\sim 0{,}96$. Na gama de frequências correspondente a h/λ situado entre $\sim 0{,}16$ e $\sim 0{,}64$ as antenas radiam sob fracos ângulos de elevação necessários para as radiocomunicações em ondas curtas.

C. D. U. 621.50

Lógica de fluidos y dispositivos de control — *L. A. Steiner.*

Dyna, 10-967, vol. 42, n.º 10, pág. 579-586.

O artigo trata de modo geral da aplicação dos fluidos no campo da lógica. Refere as características de robustez e de miniaturização dos circuitos lógicos com fluidos.

Muito do interesse do artigo reside na lista de referências bibliográficas sobre o tema.

C. D. U. 621.791-52 : 621.642

Le soudage automatique en corniche de réservoirs de stockage — *Morim M.*

Rev. Brown Boveri, t 52 (1965), n.º 7, pág. 539-543

Os reservatórios destinados a armazenar petróleo são em geral cilíndricos e com eixo vertical. São construídos a partir de secções cilíndricas de chapa espessa sobrepostas. O autor descreve os trabalhos preparatórios e o desenvolvimento da soldadura com o auxílio da máquina automática de soldar Brown Boveri tipo EV 1000 T.

C. D. U. 629.19 : 526.2

Application de la méthode du gradient a l'etude numérique des transferts a puissance limitée entre orbites circulaires coplanaires proches — *Hervé Girard.*

Note Technique n.º 112, O.N.E.R.A., 1967, págs. 86.

Procura-se, por um método numérico, as trajectórias óptimas para as transferências orbitais entre órbi. as circulares complanares próximas, para sistemas de propulsão com velocidade de ejecção variável e potência limitada. Comparam-se os resultados com os obtidos por um cálculo analítico linearizado.

C. D. U. 661.183.1

Adsorption, Equilibrio of Water on Nax Zeolite — *M. M* e *A. Zukal.*

Collection Czechslev. Chem. Commum, 2-966, vol. 31, n.º 2, pág. 406-414.

Mediram-se os valores para o equilíbrio de adsorção da água em zeólito sódico, no intervalo de temperatura de 20° a 280° C. Verificou-se que no caso duma purificação da água, os resultados experimentais estão de acordo com a teoria. A partir dos valores experimentais calcularam-se o calor de adsorção e a entropia molar de adsorção, em função da temperatura e da adsorção.

LISTA CLASSIFICADA DE ANÚNCIOS

Neste número continua a «Técnica» a sua secção de publicidade — a *lista classificada de anúncios* — destinada a facilitar a procura por parte dos clientes.

Estas páginas amarelas ficam abertas aos nossos leitores, que nelas podem anunciar a sua firma e endereço, ao preço de 50$00 por número. Quanto aos nossos anunciantes, é com muito gosto que lhes concedemos grátis a inscrição na lista.

CONSTRUÇÃO CIVIL

CONSTRUTORES CIVIS

— **Construções Técnicas, Lda.**
P. do Município, 13-3.º — Tel. 36 65 06

— **Fundações Franki**
R. Braamcamp, 13-3.º — Lisboa — Tel. 73 41 12.

— **Soc. Const. Amadeu Gaudencio, Ld.ª**
R. Dr. Alexandre Braga, 4-A — Lisboa
Telef. 4 31 91 — 92 — 93.

— **Soc. de Pré-Fabricação e Obras Gerais Novobra**
Av. Estados Unidos da América, 100-5.º D
— Telef. 77 48 32 / 76 64 46 — Lisboa 5

ESCAVADORAS

— **Guedes & Almeida**
Rua Aurea, 181-2.º— Tel. 32 78 45 — Lisboa 2

— **S. T. E. T. — Soc. Técnica de Equipamentos e Tractores, Ld.ª**
Prior Velho — Sacavém — Tel. 2 51 00 01/4.

FUNDAÇÕES

— **Construções Técnicas, Lda.**
Pr. do Município, 13-3.º — Tel. 36 65 06

— **Empresa de Sondagens e Fundações Teixeira Duarte, Ld.ª**
Av. da República, 42-8.º
— Telef. 77 70 86/7 e 77 12 65 — Lisboa

— **Empresa Ultramarina de Sondagens e Fundações**
R. S. Pedro de Alcantara, 1 — Tel. 32 46 93 e 21 32 56 — Lisboa — Luanda — Lourenço Marques — Beira.

— **Fundações Franki, Lda.**
R. Braamcamp, 13-3.º — Lisboa — Tel. 53 41 12.

— **Johann Keller**
R. dos Bem Lembrados - Cascais — Tel. 28 01 46

— **Sondagens e Fundações, A. Cavaco, Lda.**
R. Rodrigo da Fonseca, 62-r/c — Lisboa 1
Tel. 55 38 73 — 5 95 62 — 73 35 45.

— **Sondagens Ródio**
Rua de S. Bento, 644-3.º — Lisboa
Tel. 68 80 96/7/8

— **Sopecate**
R. do Arsenal, 146, 2. — Lisboa.
Tel. 3 40 10 - 32 02 08

IMPERMEABILIZAÇÃO

— **Empresa de Produtos Asfálticos**
R. Filipe Folque, 10-1.º — Lisboa — Tel. 73 01 56.

INSTRUMENTOS DE PRECISÃO

— **Wild Portugal, Ld.ª**
Praça das Águas Livres, 8, s/l 6 — Lisboa 2 — Tel. 68 11 27.

ISOLAMENTO TÉRMICO E ACÚSTICO

— **SETH, Ld.ª**
R. Filipe Folque, 10-1.º — Lisboa — Tel. 73 01 56

SONDAGENS

— **Construções Técnicas, Lda.**
Pr. do Município, 13-3.º — Tel. 36 65 06

— **Empresa de Sondagens e Fundações Teixeira Duarte, Ld.ª**
Avenida da República, 42-8.º
Telef. 77 70 86/7 e 77 12 65 — Lisboa

— **Empresa Ultramarina de Sondagens e Fundações**
R. S. Pedro de Alcântara, 1 — Tel. 32 46 93 e 21 13 56 — Lisboa — Luanda — Lourenço Marques — Beira.

— **Fundações Franki, Lda.**
R. Braamcamp, 13-3.º — Lisboa — Tel. 53 41 12

— **Johann Keller**
R. dos Bem Lembrados - Cascais — Tel. 28 01 46

— **Sondagens e Fundações, A. Cavaco, Lda.**
R. Rodrigo da Fonseca, 62-r/c — Lisboa 1
Tel. 55 38 73 — 5 95 67 — 73 35 45.

— **Sondagens Ródio, Ld.ª**
Rua de S. Bento, 664-3.º — Lisboa
Tel. 68 80 96/7/8.

— **Sopecate**
R. do Arsenal, 146-2.º — Lisboa.

CONSTRUÇÕES METALO-MECANICAS

CONSTRUTORES METALO-MECÂNICOS

— **Construções Metalo-mecânicas MAGUE Ld.ª** — Alverca

— **LISNAVE**
Rocha do Conde de Óbidos — Lisboa

— **Sociedade Industrial Metalúrgica**
R. de S. Tiago, 1

REPARAÇÕES E CONSTRUÇÕES NAVAIS

LISNAVE
Rocha Conde de Óbidos — Lisboa

EQUIPAMENTO ELECTRICO

— **AEG — Lusitana de Electricidade**
R. João Saraiva, 4-Tel. 71 11 71/71 40 01-Lisboa.

— **ASEA**
R. Artilharia Um, 104, 4.º Dt. — Lisboa
Tel. 68 90 17/8/9
R. do Campo Alegre, 144 — Porto — Tel. 62 106/9

— **Electrotécnicos Reunidos**
Avenida João XXI, 64 — Lisboa.

— **Jayme da Costa, Ld.ª**
R. dos Correeiros, 14 — Lisboa — Tel. 32 70 35
Praça da Batalha, 12 — Porto — Tel. 2 28 12.
Cx. Postal 5174 — Luanda — Tel. 47 43.

Philips Portuguesa, S.A.R.L.
Rua Joaquim Augusto Aguiar, 66 — Lisboa
Tel. 68 31 21.

— **Siemens — Companhia de Electricidade**
Avenida Almirante Reis, 65
Telef. 53 69 21/0 — Lisboa

— **Soc. de Elec. Brown Boveri**
R. Sá da Bandeira, 481-2.º — Tel. 2 34 11 — Porto

— **Sociedade Michäelis de Vasconcelos, Ld. — Oerlikon**
Av. Marquês de Tomar, 94 — Lisboa.
P. da Liberdade, 114 — Porto.

— **União Eléctrica Portuguesa**
R. Alexandre Herculano, 244 — Porto:
R. Rosa Araújo, 35 — Lisboa.

BATERIAS

— **TUDOR — Soc. Port. de Acumuladores**
Av. Fontes Pereira de Melo, 12
Tel. 5 19 47 — Lisboa.

DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA

— **União Eléctrica Portuguesa**
R. Alexandre Herculano, 244 — Porto:
R. Rosa Araújo, 35 — Lisboa.

ELÉCTRODOS

— **Electro-Arco, Ld.ª**
R. Silva Carvalho, 239 — Lisboa — Tel. 68 36 49.
R. do Bolhão, 216 — Porto — Tel. 2 12 77.

INSTALAÇÕES

— **ASEA**
R. Artilharia Um, 104, 4.º Dt. — Lisboa
Tel. 68 90 17/8/9
R. do Campo Alegre, 144 — Porto — Tel. 62 106/9

— **Isolux, Lda.**
R. Gonçalves Crespo, 33, 3.º — Lisboa
R. de Sá da Bandeira, 551, 4.º — Porto.

— **Jayme da Costa, Ld.ª**
R. dos Correeiros, 14 — Lisboa — Tel. 32 70 35.
Praça da Batalha, 12 — Porto — Tel. 2 28 12.
Cx. Postal 5174 — Luanda — Tel. 47 43.

— **Philips Portuguesa, S.A.R.L.**
Rua Joaquim Augusto Aguiar, 66 — Lisboa
Tel. 68 31 21.

ISOLAMENTOS

— **Empresa Electro-Cerâmica, S.A.R.L.**
L. Barão de Quintela.

SOLDADURAS

— **Electro Arco**
R. Silva Carvalho, 239 — Lisboa
R. do Bolhão, 216 — Porto

TELECOMUNICAÇOES

— **A E G Lusitana de Electricidade**
R. João Saraiva, 4—Tel. 71 11 71/71 40 10-Lisboa

— **Empresa Técnica de Equipamentos Eléctricos, S.A.R.L.**
R. Rodrigo da Fonseca, 110, r/c — Lisboa — Tel. 68 60 72.
R. Sá da Bandeira, 766-1.° E — Porto — Tel. 2 48 18

EQUIPAMENTO INDUSTRIAL

— **DEMAG — Soc. Comercial Romar**
Trav. da Galé, 9 — Tel. 63 56 70 — Lisboa.
Santa Iria de Azoia

— **Instron, Ltd.**
Halifax Road, High Wycombe, Bucks, Inglaterra

— **S. T. E. T.—Soc. Técnica de Equipamentos e Tratores, S. A. R. L.**
Prior Velho—Sacavem—Tel. 2510001/4.

CORRENTES

— **Auto - Lusitania**
Av. da Liberdade, 73 - 79 — Lisboa.

— **Harker Sumner**
L. do Corpo Santo, 18
Tel. 32 48 23 — Lisboa.

MÁQUINAS-FERRAMENTAS

— **Soc. Portuguesa de Válvulas**
R. Academia de Ciências, 5 — Lisboa.
Tel. 3 17 10.

INDÚSTRIAS QUÍMICAS

— **Imperial Chemical Industries**
Rua Filipe Folque, 2-1.° — Tel. 53 89 55 - Lisboa

FELTROS

— **FANAFEL — Fábrica Nacional de Feltros Industriais**
Estrada de S. João — Ovar

TEXTEIS

— **FANAFEL — Fábrica Nacional de Feltros Industriais, Ld.ª**
Estrada de S. João — Ovar.

LIVROS TECNICOS

—**TECNICA**
Avenida Rovisco Pais — Lisboa
Tel. 77 54 49

MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

AÇOS ESPECIAIS

— **A. Johnson & C.ª (Portugal), Ld.ª**
P. José Fontana, 11-1.° — Lisboa — Tel. 53 70 15/ /6/7/8.
R. Dr. António Granjo, 160/168-Porto-Tel. 5 46 69

— **Companhia Portuguesa de Trefilaria**
R. do Instituto Industrial, 18-1.°, Dt.° — Lisboa
Tel. 67 12 24/5.

— **Companhia Portuguesa de Fornos Eléctricos**
L. S. Carlos, 4-2.°

— **Heliaço**
R. S. Julião, 41-4.° — Tel. 36 78 17 — Lisboa.

BETÃO

— **Companhia Portuguesa de Trefilaria**
R. do Instituto Industrial, 18-1.°, Dt.° — Lisboa
Tel. 67 12 24/5.
Lisboa 1

— **Empresa Cimentos de Leiria**
R. Braamcamp, 7 — Lisboa. — Tel. 5 91 61/66.

— **Heliaço**
R. S. Julião, 41-4.° — Tel. 36 78 17 — Lisboa.

— **Sociedade Portuguesa CAVAN**
R. de D. Estefânia, 94-A — Lisboa — Tel. 4 78 12 e 5 01 29.

CIMENTOS

— **CIBRA — Cimentos Brancos**
Tv. do Corpo Santo, 15 — Lisboa — Tel. 32 04 64.
R. do Bonjardim, 205 — Porto — Tel. 2 57 79.

— **Empresa de Cimentos de Leiria**
R. Braamcamp, 7 — Lisboa — Tel. 5 91 61/66.

— **Secil**
R. do Comércio, 156 – Lisboa 2 — Tel. 32 82 01/2/3

MATERIAIS PRÉ ESFORÇADOS

— **CERVAL — Cerâmica de Vale de Lobos, Ld.ª**
Av. Joaquim António de Aguiar, 41-5.º D.
Tel. 53 11 38 — Lisboa.

— **Soc. de Pré-fabricação e Obras Gerais Novobra, Ld.ª**
Av. E. U. da América, 100-5.º-E.
Tel. 77 48 32/76 64 46 — Lisboa.

ARTIGOS DE ESCRITÓRIO E ESCOLAR

— **J. J. Silva & Irmão, Lda.**
Rua Silva Carvalho, 232-B — Lisboa
Tel. 65 27 50 / 68 06 71

— **Rotring — Representante Artur Westheimer** — Lisboa.

— **Wild Portugal**

Praça das Águas Livres, 8-s/l.
Tel. 68 11 27 — Lisboa.

TRANSPORTES AÉREOS

— **Varig**

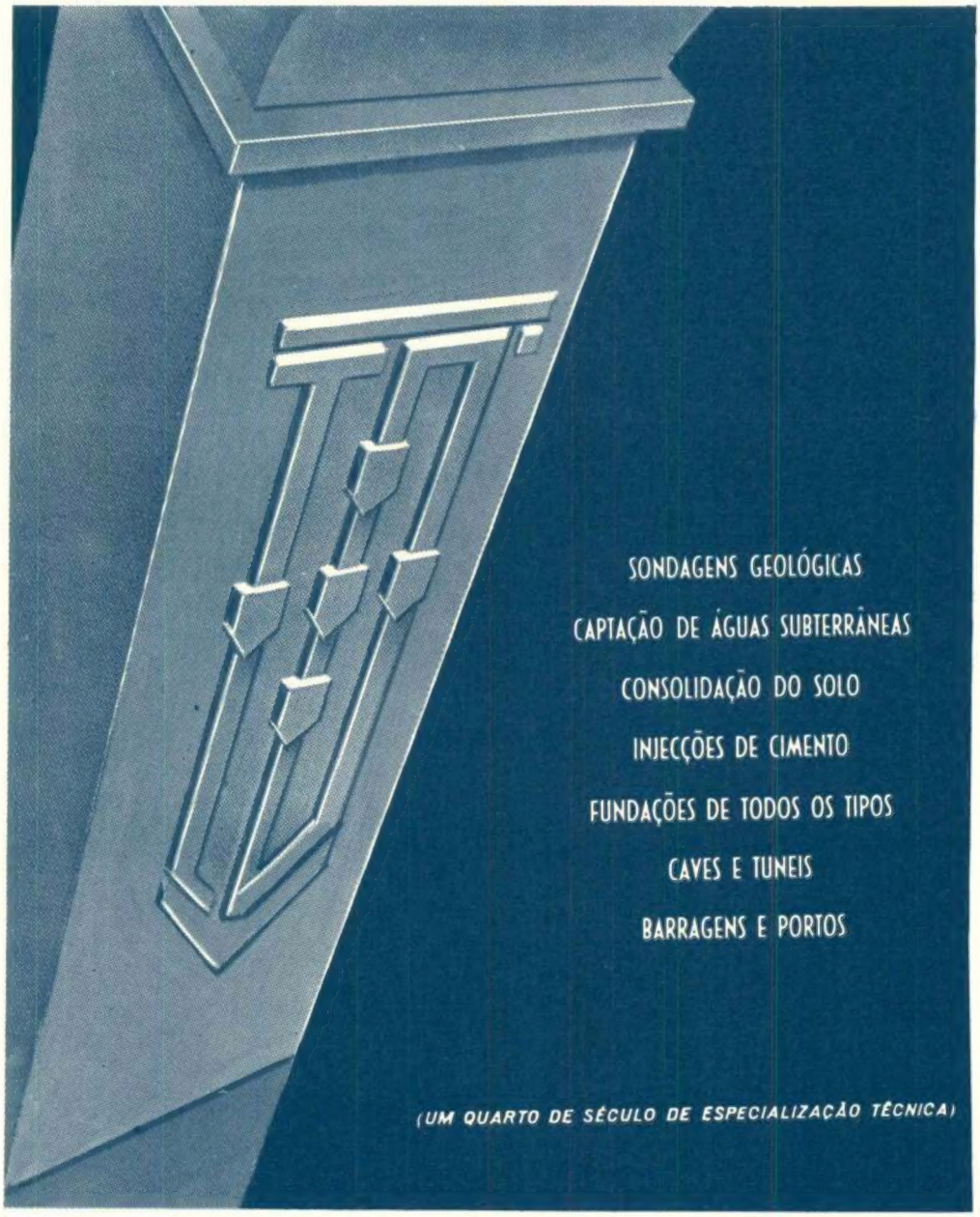
Rua Duque de Palmela, 2-8.º
Tel. 53 91 81 / 53 91 88 — Lisboa.

Empresa de Sondagens e Fundações

TEIXEIRA DUARTE, L.DA

AV. DA REPÚBLICA, 42, 8.º
TELEFS. 77 70 86/7 e 77 12 65

LISBOA



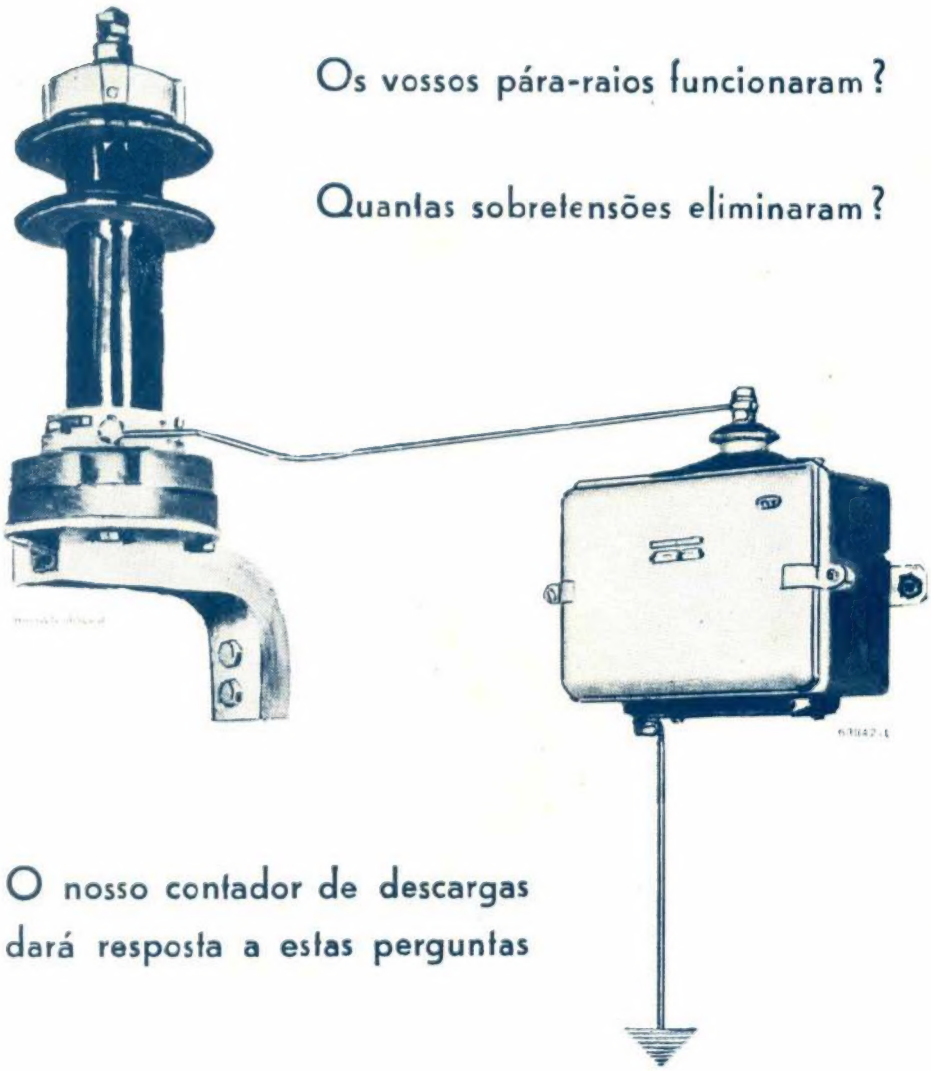
BROWN BOVERI

Pára-raios

Contadores de descargas

Os vossos pára-raios funcionaram?

Quantas sobretensões eliminaram?



O nosso contador de descargas dará resposta a estas perguntas

Para cada problema de protecção, os nossos Serviços Técnicos podem indicar a solução mais apropriada

SOC. DE ELECT. **BROWN BOVERI**, LDA.

RUA DE SÁ DA BANDEIRA – 481-2.º TEL. 23411-PORTO